15e jaargang - no. 5 - 1988
F. 8,50 BF 168

MENS & WETENSCHAP

SPACE SHUTTLE

Rupsen

Paling-
paniek

Na de
supernova

Vulkanen

Midi: muziek
per computer

Russische stormloop op Mars

De Jonge Onderzoekers met:
- De tulp verder uiteengerafeld
- Een elektronisch knippertje

INHOUD

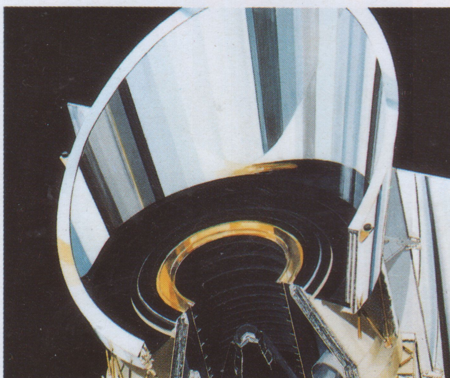
Technovisie



Luchtvaart Ruimtevaart

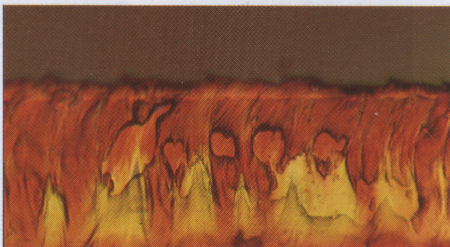
Jaargangen nog leverbaar

De Aarde en de kosmos



Mens - Medisch

De Jonge Onderzoeker



Spiegel der Natuur



Computer Informatica

Mens & Wetenschap
Postbus 108
1270 AC Huizen
☎ 02152-58388



A&K - Lezersservice Informatiepakketjes

Amerikaanse ruimtevaart	
Sp.Shuttle-Vaste brandstofraketten	4,90
Sp.Shuttle-Hoofdmotoren en ext.tank	4,90
Sp.Shuttle-Opbouw orbiter	10,90
Sp.Shuttle-Hittewerende tegels	4,70
Sp.Shuttle-Leefsystemen	5,30
Sp.Shuttle-Landingsgestel	4,10
Sp.Shuttle-Robotarm	4,10
Sp.Shuttle-Vlucht 12 nov. '81	5,90
Sp.Shuttle-Result. 12 nov. '81	4,10
Sp.Shuttle-STS-3	8,30
Sp.Shuttle-STS-4	8,30
Sp.Shuttle-5	8,30
Sp.Shuttle-STS-6	8,30
Sp.Shuttle-STS-7	8,30
Sp.Shuttle-STS-8	8,30
Sp.Shuttle-STS-9	10,00
Sp.Shuttle-Vlucht 41-B	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 41-C	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 41-D	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 41-G	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-A	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-B	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-C	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 51-D	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-F	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-G	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-I	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-J	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 61-A	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-L	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 61-B	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 61-C	5,30
Sp.Shuttle-Vluchtverslagen STS-1 t/m Vlucht 41-B	9,50
Ariane	8,30
Giotto-sonde naar Halley	5,30
Russische ruimtevaart	
Saljoet-programma	8,30

Opmerking: in de regel zijn de ruimtevaartbrochures in het Engels. De Saljoet-brochure is deels Nederlands, deels Duits, Sp.Shuttle-51-C en Result. 12 nov. '81 zijn in het Nederlands. Alle prijzen zijn inkl. de verzendkosten. Nieuwe Shuttlepakketten zijn pas één week voor het begin van de vlucht beschikbaar. Bestellen door storting van het verschuldigde bedrag op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-NH (vergeet niet de gewenste brochure(s) te vermelden).



Omslagfoto

Wubbo Ockels opende op 21 mei j.l. het kleinste ruimtevaartmuseum van Nederland. Henk van Wezel, ruimtevaartfan van het eerste uur, heeft in zijn woonhuis een expositie van modellen, informatie en foto's over dertig jaar ruimtevaart ondergebracht. De expositie "Van vuurpijl tot spaceshuttle" is gratis toegankelijk. Wel even een telefonische afspraak maken. De expositie is zeer de moeite waard en het is er ook heel gezellig.
Op de foto hijst Wubbo de openingsvlag, Henk ziet met "gesloten ogen" zijn educatieve doel bereikt, terwijl de loco-burgemeester van Lelystad, mevrouw A. de Haan, lachtend toekijkt. Het Amateur Ruimtevaart Museum "Van vuurpijl tot spaceshuttle" is gevestigd op Schoener 16-79 te Lelystad, telefoon 03200-51218. Foto Andries Sabelis.

MENS & WETENSCHAP

De stichting MENS EN WETENSCHAP heeft als doel het zo veel en zo breed mogelijk verspreiden van kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek. Zij doet dit door het redigeren en samenstellen van publicaties, zoals "Mens&Wetenschap", en het bevorderen en ondersteunen van educatieve activiteiten en van onderzoek met het doel de kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek te vergroten.
The FOUNDATION MAN AND SCIENCE is a nonprofit organization that has the aim of diffusing knowledge regarding with man, nature, science and technology. The diffusing of knowledge is performed by means of editing and composing publications (under which "Mens&Wetenschap") as well as by stimulating and supporting educational activities and research projects tot increase knowledge of man, nature, science and technology.

●
BESTUUR van de stichting:
H.de Groot, arts - voorzitter - A.C.Sabelis, secretaris - C.Laban, wndpenningm. - drs.R.Kaptijn, lid.

●
HOOFDREDACTIE: A.C.Sabelis
EINDREDACTIE: drs.A.Molkenboer

REDACTIE: drs.H.Eggen, H.de Groot-arts, C.Laban, G.J.v.Lonkhuijzen, D.Vos, drs.G.F.Willemsen.

MEDEWERKERS:
drs.M.Beckers, drs.J.Beek, H.Betlem, drs.H.Blankesteijn, dr.W.Boland, H.v.Dongen, R.v.Dongen, K.Elhorst, H.Geurts, dr.B.de Groot, drs.G.Kiers, A.Knuistingh Neven, arts, drs. G. Nieuwendijk, ir.H.Mulder, M.C.Scheepers, H.Schouten, J.Smekens, K.Stefels, C.Steijger, prof.dr.A.Stolk, G.Stout, dr.W.v.Tend, J.Terweij, drs.K.Velt

ABONNEMENTEN: voor Nederland 65,- per jaar. Buitenland 90,- per jaar.
Opgaven: stichting Mens en Wetenschap, Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh. Event. opzeggen: 2 maanden vóór afloop abonnementstermijn.
BELGIE: 1280 Bf. Voor inlichtingen, opgaven en distributie: Ed.Soumillion, Massenetlaan 28, 1190 Brussel. ☎ 02/345.91.92. PR.000-0069021-54.

●
VORMGEVING: Studio MSH, Postbus 403, 1270 AK Huizen.
LITHOGRAFIE: Reproscan - Meppel.

●
DRUK: Brouwer Offset - Delft.

●
REDACTIE-ADRES: Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh. ☎ 02152-58388.
Voor DJO: W. Pyrmontsingel 16, 6521 BC Nijmegen, ☎ 080-229549.

●
DISTRIBUTIE: boekhandel: Betapress b.v., Gilze ☎ 01615-7800.

●
ADVERTENTIES: Intercomm, ☎ 02152-54690 b.g.g. 58388.

●
Mens&Wetenschap verschijnt achter keer per jaar.

ISSN 0921-559X

AGENDA

Lia van Loon

Het Biesbosch Bezoekerscentrum Merwelanden heeft in samenwerking met het Rijksmuseum voor Natuurlijke Historie te Leiden een tentoonstelling gemaakt met als titel "Aap? Mens". In deze tentoonstelling staat zoals de titel al aangeeft het onderwerp evolutie centraal. Het uitgangspunt voor deze expositie is de 90 jaar geleden verschenen publicatie van de Nederlandse onderzoeker Eugène Dubois. De stand van zaken zoals die momenteel is in het onderzoek naar de evolutie van met name de mens, wordt vergeleken met de stand van zaken toen. Naast panelen met tekst, foto's en tekeningen zijn er diverse vitrines met fossielen te zien. Er is een computerspel om uw kennis te testen en er zijn video- en diapresentaties. De expositie is te zien van 2 juli tot 12 december 1988. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zondag van 9 tot 17.30 uur. Het adres is Baanhoekweg 53 in Dordrecht, telefoon 01840-18047.

Sex en erotiek in het Dierenrijk heet de nieuwe zomertentoonstelling in het Noordbrabants Natuurmuseum. In de tentoonstelling staan allerlei facetten van de sexualitiet en erotiek van het dier centraal. Duidelijk wordt hoe gevarieerd en ingenieus sex in het dierenrijk is. In de loop der tijd heeft elk dier zijn voortplanting aan de omgeving aangepast en een eigen techniek ontwikkeld. Van de bidspinkhaan is bijvoorbeeld bekend dat het vrouwtje haar partner tijdens de paringsdaad opeet. Het mannetje kan zich verder toch niet meer nuttig maken. Slakken kunnen zo zelden een soortgenoot tegenkomen, dat ze, als het nodig is, zowel mannetje als vrouwtje kunnen zijn (hermafrodisme). In de tenstoonstelling wordt het verhaal verteld aan de hand van veel objecten, fotomateriaal en teksten. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10 tot 17 uur en op zaterdag en zondag van 13 tot 17 uur. Het adres is Spoorlaan 434 in Tilburg, telefoon 013-353935.

Zuiderzeevisserij in beeld

Nederland-Waterland is het thema dat gedurende het museumjaar 1988 in tal van musea nadrukkelijk de aandacht krijgt.
De stad Harderwijk heeft altijd een innige relatie gehad met de Zuiderzee, en nog steeds met het IJsselmeer, door de vanouds beoefende visserij. In het Veluws Museum is van 6 juni tot en met 17 september de tentoonstelling "Zuiderzeevisserij in beeld", een verzameling tekeningen voorzien van toelichtende teksten, van Peter Dorleijn.
De door Peter Dorleijn in april 1987 geopende visserijafdeling van het Veluws Museum completeert het door hem gegeven beeld van de Zuiderzee, voordat het IJsselmeer werd. Er wordt ook een videoband gedraaid van een in 1930 gemaakte film van Eibert den Herder, die zich als Harderwijker industrieel sterk maakte tegen de afsluiting van de Zuiderzee.

Het Veluws Museum is geopend op maandag t/m vrijdag van 10-17 uur, op zaterdag van 13-16 uur; 's zondags gesloten. Toegang f. 2,50 voor volwassenen; f. 1,- voor kinderen t/m 14 jaar. Houders van de Museumjaarkaart hebben gratis toegang. Het Veluws Museum is te vinden in het centrum van de stad, Donkerstraat 4, Harderwijk, telefoon 03410-14468.



In het Haags Gemeentemuseum is tot en met 31 juli de tentoonstelling Electr(on)ische muziekcultuur te zien. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10 uur tot 17 uur en op zaterdag en zondag van 13 uur tot 17 uur. Het adres is Stadhouderslaan 41 in Den Haag, telefoon 070-514181.

"Sloop of hergebruik" is tot en met 24 september te zien in het Technisch Tentoonstellingscentrum in Delft. De tentoonstelling bestaat uit drie delen. Het eerste deel is een inleiding tot het thema aan de hand van de sloop van het Philip Morriscomplex in Eindhoven. In het tweede deel wordt getoond welke extra dimensies architecten en kunstenaars aan oude gebouwen kunnen toevoegen. De Nieuwmarkt in Amsterdam is hier als voorbeeld genomen van hergebruik en goede stadsvernieuwing. Het derde deel behandelt de opvatting van de overheid en gebruikers over de vraag of de voorkeur gegeven moet worden aan meer nieuwbouw of aan herbestemming en hergebruik van bestaande voorzieningen. Hoe ziet bijvoorbeeld de toekomst eruit van leegstaande strokartonen aardappelmeelfabrieken in Groningen en Drenthe?

Eveneens in het Technisch Tentoonstellingscentrum is van 4 juli tot en met 11 september de tentoonstelling Chemie in het Dagelijks Leven te zien. Chemische gebeurtenissen spelen zich bijna elke seconde bijna overal af. Een roestende spijker, een groeiende plant, het gaar worden van aardappels of het hard worden van een pasgeverfde deur. Glas is het oudst bekende chemische produkt, maar de verf op de deur en de band om ons fietswiel zijn evenmin denkbaar zonder dat een chemisch proces aan de fabricage te pas kwam. Onze gemiddelde leeftijd was niet op het huidige peil gekomen zonder de hygiëne en zonder geneesmiddelen waar de chemie ons aan geholpen heeft. De openingstijden zijn dagelijks van 10 tot 17 uur en op zondag van 13 tot 17 uur. Het adres is Kanaalweg 4 in Delft, telefoon 015-783038.

In het Geologisch Streekmuseum "De IJsselvallei" in Olst is tot 20 oktober de tentoonstelling Versteend Leven te zien. Er zijn honderden stenen en fossielen bijeengebracht die bij het boren naar drinkwater naar boven zijn gekomen: ondermeer resten van vissen en botten van zoogdieren. De stenen zijn hier tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien, via rivieren met smeltwater afgezet. Het museum is elke tweede zaterdag en zondag van de maand open. De openingstijden zijn op zaterdag van 9 tot 12.30 en van 13.30 tot 17 uur en op zondag van 10 tot 12.30 en van 13.30 tot 17 uur. Het adres is Eikelhof 12 in Olst, telefoon 05708-3633.

"Gezond 2000" is tot en met 11 september in het Museon in Den Haag te zien. De expositieruimte is ingericht als de cockpit van een ruimteschip waarin toekomstbeelden worden getoond. Via de futuristische ontvangstruimte gaat de tocht via "de markt der gezondheidswerkers" en de "tunnel der liefde" naar de "baarmoedertempel". De ontdekkingstocht

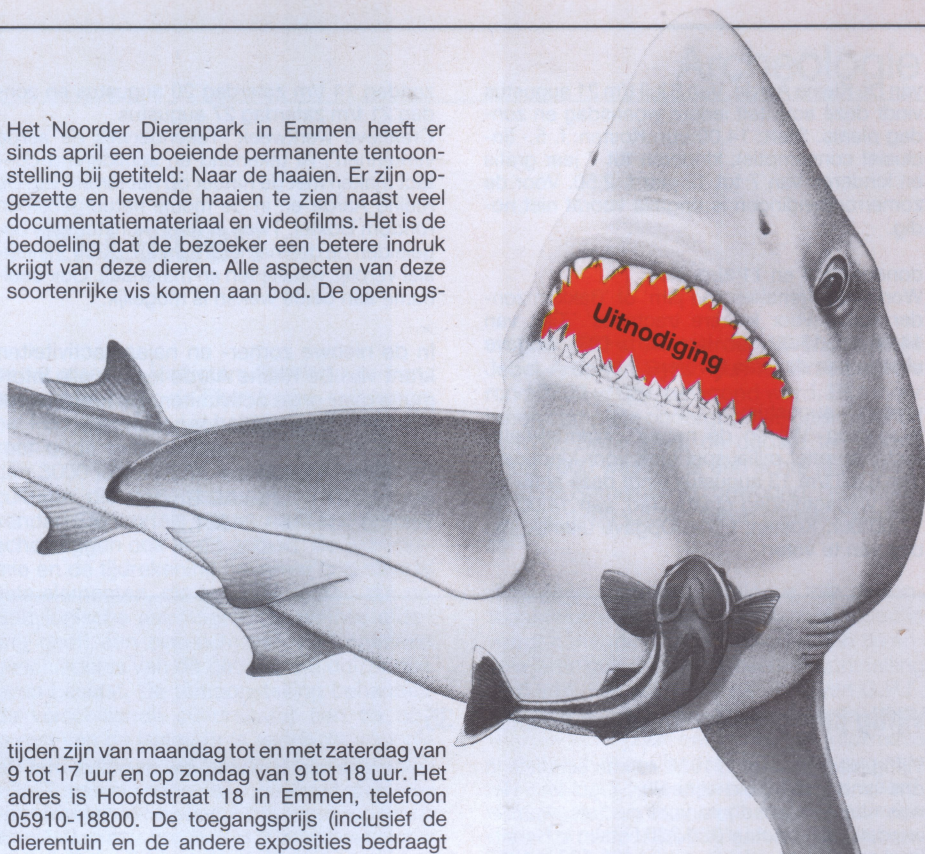
gaat voorts naar de "verloskamer 2000", het "aardse tranendal", de afdeling "ongevallen en pech", de "medicijnenpoort" en de "op-één-na-laatste-rustplaats". Uiteindelijk komt men in de "bezinningsruimte". Het is de bedoeling de bezoeker te confronteren met een andere manier van kijken naar en denken over gezondheidszorg. De aanleiding van de tentoonstelling vormt de Nota 2000 die in 1986 door de Staatssecretaris van Volksgezondheid is uitgebracht. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10 tot 17 uur en op zaterdag en zondag van 12 tot 17 uur. Het adres is Stadhouderslaan 41 in Den Haag, telefoon 070-514181.

In het Biesbosch Bezoekerscentrum in Drimmelen is tot en met 4 september de tentoonstelling De Biesbosch als Nationaal Park te zien. Er zal worden ingegaan op de vragen wat dit voor het gebied betekent, het te voeren beleid en beheer, de recreatie en de educatie. De openingstijden zijn van woensdag tot en met vrijdag van 10 tot 17 uur, op zaterdag van 13 tot 17 uur en op zondag van 11 tot 17 uur. Het adres is Dorpsstraat 14 in Drimmelen, telefoon 01626-2991.

Het Milieu Educatie Centrum in Eindhoven heeft tot en met 30 september een expositie ingericht getiteld: Het leven is goed..... Er wordt ingegaan op alle aspecten rond de intensieve veehouderij, het onstaan, de structuur en ontwikkeling en de relatie tussen de intensieve veehouderij en het milieu. De openinstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 13.30 tot 17 uur en op zondag van 14 tot 17 uur. Het adres is Genneperweg 145 in Eindhoven, telefoon 040-526665.

In het Rijksmuseum van Oudheden in Leiden is tot en met drie oktober de tentoonstelling Nederland Ondersteboven te zien. De tentoonstelling wordt georganiseerd ter gelegenheid van het 40-jarig bestaan van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek in Amersfoort. Het onderwerp is het oudheidkundig verleden van ons land en wat daar nog van in de bodem bewaard is gebleven: het zogenoemde bodemarchief. In de tentoonstelling wordt allereerst aandacht besteed aan het ontstaan van dat archief. In een groot ruimtelijk model ziet de bezoeker vanaf een loopbrug de ondergrond van ons land met alles wat daarin aanwezig is: van rioleringen en waterleidingen, via boomwortels en konijnengangen tot huisfunderingen, waterputten en grafkuilen. Dit bodemarchief wordt bedreigd en archeologen graven op en trachten te redden.
De kern van de expositie laat zien wat de resultaten zijn van het archeologisch onderzoek. In vijf ruimtelijke objecten worden reconstructies getoond uit vijf verschillende perioden. Het zijn achtereenvolgens: een 280.000 jaar oude jachtscène (onderzocht bij Maastricht), een boeren-nederzetting uit de bronstijd (West-Friesland), Nijmegen in de Romeinse tijd, de vroeg-Middeleeuwse handelsnederzetting Dorestad en de oude stad Dordrecht. Bovendien zijn er allerlei topstukken te zien uit een aantal Nederlandse collecties. Een fraai boekje waarin in het kort door de geschiedenis van ons land wordt gegaan is verkrijgbaar op de tentoonstelling. De toegangsprijzen zijn: Volwassenen f3,50, jongeren tot en met 18 jaar f2,00. De openingstijden zijn op dinsdag tot en met zaterdag van 10 tot 17 uur en op zon- en feestdagen van 13 tot 17 uur. Het adres is Rapenburg 28 in Leiden, telefoon 071-146246.

Het Noorder Dierenpark in Emmen heeft er sinds april een boeiende permanente tentoonstelling bij getiteld: Naar de haaien. Er zijn opgezette en levende haaien te zien naast veel documentatiemateriaal en videofilms. Het is de bedoeling dat de bezoeker een betere indruk krijgt van deze dieren. Alle aspecten van deze soortenrijke vis komen aan bod. De openingstijden zijn van maandag tot en met zaterdag van 9 tot 17 uur en op zondag van 9 tot 18 uur. Het adres is Hoofdstraat 18 in Emmen, telefoon 05910-18800. De toegangsprijs (inclusief de dierentuin en de andere exposities bedraagt f14,- voor volw. en f11,- voor kinderen van 3 tot 9 jaar.



De Kleine Aarde: vakantieprogramma

In de zomer van 1988 organiseert De Kleine Aarde speciaal voor bezoekers en vakantiegangers een aantrekkelijk zomerprogramma.

"Fietsen in Boxtel":
Een tocht met bezoek aan milieuvriendelijke bedrijven en aan het natuurgebied "De Kampina". Start: om 11.00 uur bij Station NS Boxtel. Opgave (telefonisch of schriftelijk) voor 2 september.

Van 21 juni t/m 21 augustus elke woensdag en zondag:
Rondleiding op het terrein van De Kleine Aarde. De deelnemers bezichtigen o.a. de ecologische tuin, de kassen en de kruidentuin. Natuurlijk worden ook de bolwoning en het piramidehuis bezocht. Aanvang: 14.00 uur. Prijs inclusief comsumptie: f. 5,- (kinderen tot 7 jaar gratis, van 7 tot 12 jaar f. 2,50). Opgave vooraf is niet nodig.

Van 7 juli t/m 11 augustus op donderdag en vrijdag:
Workshops en allerlei andere activiteiten, zoals
- oogsten van groenten en kruiden, gevolgd door het bereiden van een ecologische maaltijd;
- 'Laat je leven niet verzuren' (een excursie in de natuur rondom De Kleine Aarde);
- 'Zakgraaien' (een spel rondom afval);
- inmaken en bewaren van groenten;
- speciale kruiden/onkruiden excursie;
- brood bakken (zuurdesem).
Kosten: f. 10,- of f. 7,-. Opgave (telefonisch of schriftelijk) uiterlijk een dag van tevoren.

Van 14 t/m 20 augustus en van 21 t/m 27 augustus: 'Tekenderwijs de aarde verkennen'. Een werkweek (deelname aan beide weken kan ook!) waarin de deelnemers tekenen en schilderen in de natuur. De begeleiding is in handen van ervaren kunstenaars. Kosten: f. 295,- p. week (incl. verblijf, maaltijden, materiaal).

Activiteiten-agenda juli 1988

zaterdag 2 juli:
Ziekten en plagen in de moestuin. Studiedag over het herkennen van ziekten van planten in de moestuin en het milieuvriendelijk voorkomen en bestrijden daarvan.

woensdag 6 juli:
Zomerrondleiding. Rondleiding over het terrein van De Kleine Aarde. Van 6 juli t/m 21 augustus vindt deze activiteit iedere woensdag en zondag plaats. Start: 14.00 uur. Kosten: f. 5,- (inclusief consumptie); kinderen tot 7 jaar gratis, kinderen van 7 tot 12 jaar f. 2,50. Voor de zomerrondleidingen is opgave vooraf niet nodig.

donderdag 7 juli:
Oogsten gevolgd door het bereiden van een ecologische maaltijd. Van 6 juli t/m 21 augustus vindt deze activiteit elke donderdagmiddag plaats. Tijd: van 14.00 tot 17.00 uur. Kosten: f. 10,-. Opgave uiterlijk een dag van tevoren.

vrijdag 8 juli:
Workshop 'Wij en de natuur' Wandel-fietstocht, creatief milieuspel (ook voor kinderen). Van 6 juli t/m 28 juli vindt deze activiteit elke vrijdagmiddag plaats. Tijd: van 14.00 tot 17.00 uur. Kosten: f. 7.-. Opgave uiterlijk een dag van te voren.

Activiteiten-agenda augustus 1988

woensdag 3 augustus:
Zomerrondleiding. Rondleiding over het terrein

van De Kleine Aarde. Van 6 juli t/m 21 augustus vindt deze activiteit iedere woensdag en zondag plaats. Start: 14.00 uur. Kosten: f. 5,- (inclusief consumptie); kinderen tot 7 jaar gratis en kinderen van 7 tot 12 jaar f. 2,50. Voor de zomerrondleidingen is opgave vooraf niet nodig.

donderdag 4 en 11 augustus:
Workshop 'Inmaken van jam' of 'Bakken zonder suiker voor lekkere tractaties'. Tijd: van 14.00 tot 17.00 uur. Kosten f. 10,-. Opgave uiterlijk een dag van tevoren.

vrijdag 5 augustus:
Workshop 'Wij en de natuur'. Wandel-fietstocht, creatief milieuspel (ook voor kinderen). Van 6 juli t/m 13 augustus vindt deze activiteit elke vrijdagmiddag plaats. Tijd: van 14.00 tot 17.00 uur. Kosten: f. 7,-. Opgave uiterlijk een dag van te voren.

zondag 14 t/m zaterdag 20 augustus en zondag 21 t/m zaterdag 27 augustus
Creatieve werkweek 'Tekenderwijs de aarde verkennen'. Al tekenend en schilderend contact maken met de natuur op het terrein van De Kleine Aarde en in de mooie natuurgebieden rondom Boxtel. Twee ervaren kunstenaars begeleiden de deelnemers. Kosten: f. 295,- (inclusief verblijf, maaltijden en materiaal). Ook deelname aan beide weken is mogelijk.

In de nieuwe zomer- en najaarsactiviteiten krant van De Kleine Aarde leest u alle informatie over onze activiteiten. De krant wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

De Kleine Aarde:
Postbus 151, 5280 AD Boxtel.
Telefoon 04116 - 84921.

Nieuw wereldrecord ontbinden van grote getallen

Medewerkers van het Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI) te Amsterdam hebben op de gloednieuwe supercomputer van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) in de Noordoostpolder een nieuw wereldrecord 'ontbinden van moeilijke getallen' gevestigd. Op 25 april realiseerden Herman te Riele, Walter Lioen en Dik Winter op de computer, een Japanse NEC SX-2, na 95 uur rekenen onderstaande ontbinding van een getal van 92 cijfers in twee priemfactoren (getallen die alleen door één en zichzelf deelbaar zijn). Eerdere pogingen door onderzoekers van de computerfirma DEC in Californië om dit getal te 'kraken' faalden, ondanks een rekenpartij van meer dan 25.000 uur op een aantal gekoppelde VAX-computers.

Vijftig jaar geleden kostte een fiets f. 35,-

Vijftig jaar geleden, in 1938, kostte een fiets in ons land gemiddeld vijfendertig gulden. Het was niet zo'n goed jaar voor de fiets, want er werden toen in totaal 320.200 fietsen in Nederland geproduceerd, tegenover 403.500 in 1937 en 338.800 in 1939. Het oorlogsjaar 1940 was weer een topper met een produktie van 469.400 fietsen, maar import van fietsen was toen niet meer mogelijk.

Nieuwe fietspaden in Nationaal Park Veluwezoom

In het Nationaal Park Veluwezoom in de Loenermark zijn in de afgelopen winterperiode weer meer fietspaden aangelegd om de bosgebieden aantrekkelijker te maken voor het fietstoerisme. Zo is er nu voor het eerst een goede fietsverbinding tussen het Nationaal Park Veluwezoom en de Loenermark. Ook is er een fietspad aangelegd vanaf de Apeldoornseweg naar de Imbosch, dat aansluit op het pad door de Imbosch naar Eerbeek. Steeds meer wordt getracht fietspaden op elkaar te laten aansluiten door verbindingspaden aan te leggen om zodoende tot een aaneengesloten fietspadennet te komen.

Vier miljoen zonder zijreflectie

Uit een onderzoek van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid in Leidschendam is duidelijk geworden dat een kleine vier miljoen fietsen in Nederland nog niet is voorzien van de sinds 1 januari 1987 wettelijk voorgeschreven zijreflectie. Opmerkelijk is dat op fietsen van jongeren van twaalf tot zestien jaar zijreflectie veel vaker voorkomt dan bij andere leeftijdsgroepen, terwijl de staat van onderhoud van fietsen van jongeren juist vaak nogal slecht moet worden genoemd. Kennelijk zijn ouders en opvoeders er goed van doordrongen dat zijreflectie bijdraagt aan de veiligheid in het verkeer. In fietsenstallingen bij scholen bleek tachtig procent van de fietsen voorzien te zijn van zijreflectie. Bij personen in de leeftijd van twintig tot vijfendertig jaar komt zijreflectie aan de fiets het minst voor.

Auto-forensen kunnen beter gaan fietsen

In de file staan, je groen en geel ergeren op zoek naar een parkeerplaats, te laat komen; het zijn ervaringen die forensen die dagelijks met de auto naar hun werk gaan goed kennen. Zij zijn slecht geïnformeerd, koesteren een slechte gewoonte en hechten te veel aan status. Dat is de mening van ENFB-bestuurslid Taco Schmidt, als onderzoeker werkzaam voor de werkgroep Energie en Milieu van de Leidse Universiteit. Naar zijn mening kan ruim een derde van de auto-forensen beter met de fiets (zo nodig gecombineerd met de trein) naar het werk gaan. Uit onderzoek is gebleken dat ruim een derde van de autoritten naar het werk korter is dan zeveneneenhalve kilometer en een dergelijke afstand is gemakkelijk per fiets te overbruggen. Dat is nog gezond ook en je spaart geld en voorkomt ergernis. Naar de mening van Schmidt zouden politici het goede voorbeeld moeten geven op op die manier echt iets gaan doen aan filebestrijding. Uit het reeds genoemde onderzoek bleek ook dat mensen die in de stad de fiets nemen in plaats van de auto, ontdekten dat de fiets sneller is dan ze dachten.

Smeerpoets tegen vlekken

Als je als fietser wat royaal met de oliespuit of de smeerpot bent bezig geweest, loop je het gevaar dat je hinderlijk vuil aan je kleding krijgt. Om je in dat geval uit de zorgen te helpen is er nu voor circa zes gulden een doos smeerpoets bij de fietsenvakman te koop. Op de vlek uitsmeren, een minuut of vijftien laten intrekken en dan het kledingstuk in de wasmachine. Smeerpoets tast de vezels niet aan en verspreidt geen onaangename geur. Goed om voor het onderhoud van fietskleding bij de hand te hebben.

Fietsen in Afrika

Wie de uitdaging aan wil gaan van een avontuurlijke fietskampeertrektocht op het Afrikaanse continent, kan gebruik maken van de hulp die daarbij geboden wordt door de organisatie "Gametrackers" van Hanneke de Bakker en Halewijn Scheuerman. Zij organiseerden reeds fietstrektochten door Marokko en dit jaar hebben zij twee nieuwe bestemmingen: Kenia en de Hoggar in de Algerijnse Sahara. In de winter van 1989/1990 zal een fietsreis van Amsterdam naar Nairobi worden georganiseerd. Voor laatstgenoemde tocht moet je wel vijf maanden uittrekken, al is het ook mogelijk voor een etappe van één maand te kiezen. Voor inlichtingen bellen met 030-891844.

Computervirus

Het ziet ernaar uit dat mijn computer aids heeft. In ieder geval is hij seropositief. Hij heeft het gedaan met een kloon.

Jarenlang heb ik gedacht dat inbreken het enige leuke was wat je met computers kon doen. Door beveiligingsmaatregelen werd het steeds moeilijker, maar daardoor eigenlijk ook steeds leuker. Minder leuk was dat bedrijven voor veel geld inbrekers huurden om hun computers te helpen beveiligen. Wat zouden al die stoergestreepte slagboomwachters in het verleden hebben uitgespookt, vraag je je dan onwillekeurig af.
Inbreken blijkt niet het enige te zijn. Je kunt ook virussen verspreiden. Programma's die zich verstoppen in een computergeheugen en zichzelf copiëren op iedere schijf die het apparaat verlaat, om de volgende computer te infecteren. Virussen pesten de computergebruiker door bijvoorbeeld gegevens te wissen, of door te dreigen dat te doen. Ze gijzelen als het ware de gegevens in de computer.

Zeg Blankesteijn, je gaat toch geen onvriendelijke dingen schrijven, hè? Daar weet ik wel raad mee.

Nee, geduld, maak je geen zorgen. Als ik klaar ben kun je het zaakje altijd nog wissen. De parallel met aids gaat verrassend ver. Aids heeft zich kunnen verspreiden door een bepaald sexueel gedragspatroon en om de ziekte tegen te houden zal dit gedrag moeten veranderen. Computervirussen krijgen een kans doordat mensen software en data van elkaar copiëren, zodat computers voortdurend met andermans schijf in hun gleuf zit-

$$(6^{131} -1)/(5.263.3931.6551) =$$

2559041943566176656966919546515569274566618437762737 5 121409756912567458209805153386642764777 =

128482744257422193687097439337 3403 *

199173979226268423344498336774040966135376386843488561 78059

Het vorige record werd nog maar enkele weken geleden gevestigd door de Amerikaan Robert Silverman van 'The MITRE Corporation'. Hij ontbond na 15.000 uur rekenen op een parallel netwerk van 24 SUN-3 werkstations een soortgelijk getal van 90 cijfers. Het nieuwe record bevestigt de berichten dat de Japanse NEC SX-2 thans de snelste computer te wereld is, voor de berekening van dit record 5 tot 10 maal zo snel als de snelste Amerikaanse supercomputers, zoals de CRAY X/MP en DCD CYBER 205.

Deze recordjacht dient niet alleen als maat voor de rekenkracht van de meest geavanceerde computers. Sinds enkele jaren worden produkten van grote priemgetallen gebruikt bij het coderen en decoderen van vertrouwelijke boodschappen (door militairen, banken, e.d.) Omdat het praktisch onmogelijk is om uit het produkt de samenstellende priemgetallen terug te vinden, wordt de versleuteling als zeer veilig beschouwd. 'Veilige' getallen moeten dus in ieder geval veel groter zijn dan het nieuwe record.

De nieuwe supercomputer van het NLR werd op 6 april officieel in gebruik genomen door minister Smit-Kroes van Verkeer en Waterstaat. Om dit te vieren stelde het NLR een gratis rekenweek in, onder meer om de computer onder extreem zware rekenomstandigheden te testen. Een belangrijk deel van het voor het nieuwe wereldrecord benodigde rekenwerk werd in deze week verricht.
(Persbericht Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam)

ten. Dat kan natuurlijk niet lang goed gaan. Dat zedeloze gedrag zal moeten veranderen. Het tijdperk van de computerpreutsheid staat voor de deur. En het zou me niets verbazen als de softwarefabrikanten een paar virussen zouden hebben losgelaten in het hobbyistencircuit, want softwarefabrikanten houden niet van copiëren. Wat dat betreft is de kleine gebruiker de klos.

`Laatste waarschuwing: je toon bevalt me nog steeds niet.`

Maar virussen hebben ook positieve kanten, een hele hoop zelfs.

`Dat is beter.`

Een tamelijk intelligente collega stak een tijdje geleden een sombere redevoering tegenover me af, die er op neerkwam dat computers vol persoonsgegevens ons leven zouden gaan beheersen. Ik heb toen geprobeerd hem op te beuren, want ik geloof dat je niet bijzonder intelligent hoeft te zijn om computers te belazeren. Je kunt bijvoorbeeld op kantoor elkaars magneetpasje gebruiken. Je kunt je naam voorzien van een extra initiaal wanneer je je ergens inschrijft. Dan kun je controleren of men je adres niet doorverkoopt. Je kunt je naam per ongeluk verkeerd spellen (ik heb het met mijn naam zeer getroffen). En misschien zijn er nog wel betere trucs. Ik houd me ervoor aanbevolen want ik verzamel ze.

`Zeg Blankenstein, terzake.`

Maar mijn collega kan nu zeker gerust zijn. De virussen blijken bondgenoten van de gewone man in de strijd tegen grote computers en hun netwerken. Iemand met een eenvoudige hobbycomputer kan zijn computer uit zetten en een besmette schijf weggooien, dan is hij weer virus-vrij. Maar bij een computer met een ingebouwde hard disk is de genezing al heel wat moeilijker. In grote systemen en netwerken is een virus even moeilijk uit te roeien als neusverkoudheid op een lagere school. Koppeling van bestanden met persoonsgegevens wordt een uiterst gevaarlijke zaak - niet meer voor de personen, maar voor de bestanden. Misschien zijn de dagen van de elektronische administratie wel geteld. Er zullen computervaccins komen, maar ook steeds kwaadaardiger virussen. Er komt weer vraag naar kaartenbakken.
Binnenkort gaan we lachen. De fiscus wil van de banken gegevens over de rente die aan rekeninghouders is uitgekeerd. Dan kan er belasting over worden geheven. De banken geven die informatie niet graag, want de rekeninghouders gaan net zo lief ergens anders de belasting ontduiken. De fiscus wil het liefst elektronische data, voor gemakkelijke controle. Is het nou echt niet mogelijk dat ergens bij een bank iemand die dit heeft gelezen per ongeluk expres een virusje laat vallen op een schijf of band die naar de belastingdienst gaat? Waar het virus vervolgens kan vertragen, wissen of anderszins storend optreden, en vooral: zich kan gaan vermenigvuldigen. Een belastend virus, met rente.

`Goed zo Blankesteijn, ik heb altijd al bij de overheid willen werken.`

Herbert Blankesteijn

"In Mens en Wetenschap, nummer 3 van jaargang 1988 is bij het onderschrift van de afbeeldingen van Lennart Nilsson abusievelijk vermeld dat de copyrights bij ICI Holland nv zijn ondergebracht. Boehringer Ingelheim Zentrale te Ingelheim am Rhein bezit echter de wereldwijde copyrights."

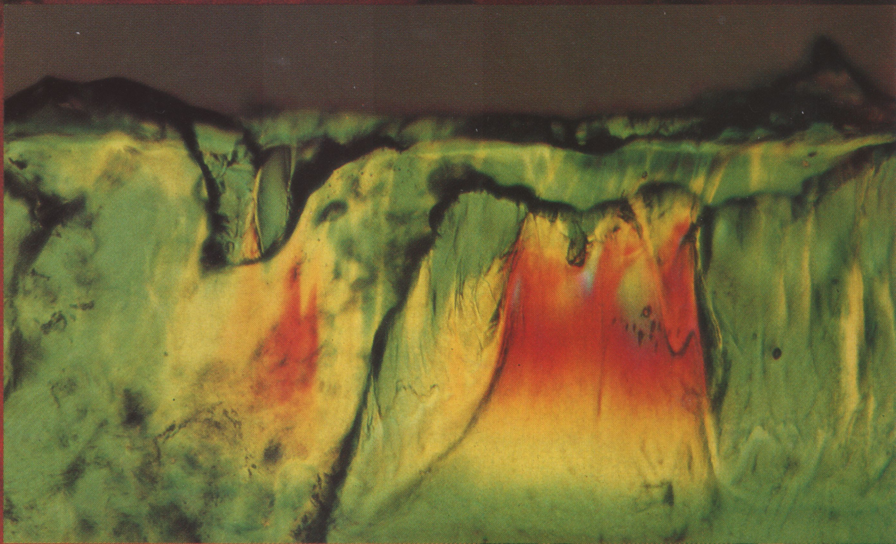
Steven W. Fijnvandraat
Siso code 572.1

De wondere wereld van een stukje plakband



◀ *Gaaf stukje plakband over een ring gespannen. Vergroting 40x.*

In de natuur is heel veel materiaal voorhanden dat uitermate boeiend is om door de mikroskoop te bekijken. In huis kunnen we echter ook "kunststoffen" vinden die onder de mikroskoop een heel nieuw leven lijken te beginnen.



Op ring geplakt tape, dat aan de rand is uitgerekt. Vergroting 40x.

◄ *Op glas geplakt tape waar een kras overheen is gegeven. Vergroting 40x.*

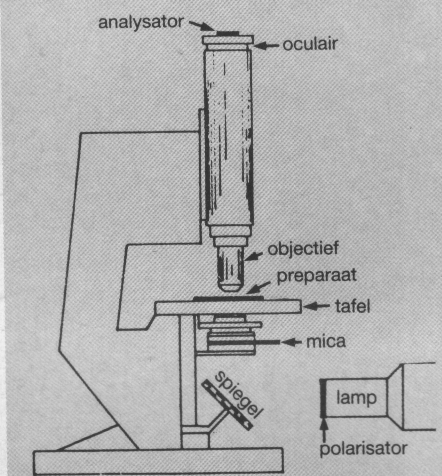
Vele onderwerpen uit de natuur zijn doorzichtig en kleurloos. Als we ze onder de mikroskoop met normaal doorvallend licht bekijken zien we geen enkel detail meer. Dit gebrek aan contrast kan op verschillende manieren worden opgelost, bijvoorbeeld door het kleuren van het preparaat met de daarvoor geschikte kleurstoffen òf door het toepassen van optische kleuring.
techniek maar soms noodzakelijk om een goed beeld te krijgen. Optische kleuring vergt minder tijd en het resultaat is direct te zien. Beide kleuringen geven echter een vertekend beeld van de werkelijkheid, maar het beoogde doel: "een contrastrijk beeld" is bereikt.

Polarisatie

Van de verschillende optische kleurmethoden is polarisatie voor de amateur een bijna probleemloze "duik" in een bijna onwerkelijk gekleurde mikrowereld. Gebruikelijke onderwerpen voor polarisatie zoals bijvoorbeeld: (plante)haren, kristallisatie's of zetmeel kunnen worden afgewisseld met mikro-organismen uit een druppel slootwater. In vele wiertjes en algen is soms een geweldige "bedrijvigheid" te zien, die in normaal mikroskooplicht niet is waar te nemen.

Opstelling:

Polarisator voor de lichtbron. Analysator in of op het oculair. Het plaatje mica leggen we op de filterhouder onder de condensor, zodat we het met de hand heen en weer kunnen schuiven. Eventueel blauwfilter kan uitgenomen worden. Gebruikt zijn het objectief 4x en oculair 10x. Geen dekglas. Werk stofvrij en pas op voor vingerafdrukken.



Gewoon plastic

Ook met alledaagse dingen die doorzichtig zijn kunnen onverwachte effecten bereikt worden. Bijvoorbeeld met stukjes tape van een rol plakplastic. Op een voorwerpglaasje worden verschillende stukjes in vele richtingen over elkaar heen geplakt en daarna bekrast, uitgerekt of gevouwen. Spannen we de tape over een lege metalen (filter)ring, dan vermijden we het ontstaan van luchtbellen tussen tape en glas.
De kleuren die bij dit gepolariseerde licht ontstaan worden dieper door het tussenschakelen van een plaatje mica. Zo'n plaatje van bijvoorbeeld 5x10 centimeter is nog wel te koop bij een haardensmid of ijzerhandel.

■

Broedparasitisme bij zwaluwen

Van de koekkoek is bekend dat hij zijn eieren in het nest van een andere vogel legt en bovendien de gastheer en -vrouw niet alleen op laat draaien voor het uitbroeden van zijn eieren, maar ook voor het voederen en de opvoeding van de jongen. Dit verschijnsel heet broedparasitisme en is een veel minder zeldzaam verschijnsel dan we meestal denken. Het is een effectieve manier om, zonder al te veel energie voor het uitbroeden en later voeden van de jongen op te brengen, toch veel nakomelingen te krijgen. Veel vormen van diergedrag in de natuur zijn te herleiden tot het streven van de dieren om zoveel mogelijk nakomelingen te produceren tegen een zo laag mogelijke investering van energie.
Er zijn dus vogels die hun eieren door anderen laten uitbroeden. Sommigen leggen hun eieren in het nest van een soortgenoot, anderen in het nest van andere soorten. Bij sommige vogelsoorten komt broedparasitisme maar af en toe voor, bij andere is het een regelmatig terugkerend verschijnsel. Een voorbeeld van het laatste is onze koekoek. De koekoek legt systematisch eieren in nesten van andere soorten vogels. Als het jong is uitgekomen, verwijdert hij de overige eieren of jongen uit het nest, zodat de pleegouders al hun energie aan het grootbrengen van het koekoeksjong kunnen besteden.
Twee onderzoekers van de Yale Universiteit in de Verenigde Staten, Charles R. Brown en Mary Bomberger- Brown, publiceerden onlangs de ontdekking van een nog onbekende vorm van broedparasitisme bij Amerikaanse klifzwaluwen (Hirundo pyrrhonota), die verwant zijn aan onze boerenzwaluw (Hirundo rustica). Het bleek dat de klifzwaluwen hun eieren in de nesten van soortgenoten te leggen, en bovendien dat ze reeds gelegde eieren overbrachten naar andere nesten. Dat overbrengen van eieren van het ene naar het andere nest was echter nog nooit eerder waargenomen.

Klifzwaluwen

Klifzwaluwen nestelen in grote kolonies, die meestal enkele honderden maar soms wel 3500 nesten tellen. Met behulp van modder maken de klifzwaluwen nesten onder bijvoorbeeld overhangende rotspartijen. De beide onderzoekers bestudeerden gedurende vijf jaar een zestal kolonies. Uit verschillende waarnemingen konden de onderzoekers afleiden, dat de zwaluwen eieren overbrachten naar andere nesten. Ze merkten de eieren in een groot aantal nesten met een nummer. Al na een paar dagen vonden ze in andere nesten gemerkte eieren terug. Een tweede, indirecte, aanwijzing was het feit, dat in een bestaand nest soms een extra ei verscheen. De periode dat de eieren bebroed moeten worden is 12 tot 14 dagen. Uit het feit, dat zo'n ei tegelijk uitkwam met de reeds aanwezige eieren, kon afgeleid worden dat het extra ei al bebroed moet zijn, voor het in dat nest ondergebracht werd. Het kon onmogelijk ter plaatse "vers" bijgelegd zijn! Uiteindelijk hebben de onderzoekers in een aantal gevallen ook zelf het overbrengen van eieren waargenomen. De onderzoekers merkten nog iets anders op: van een driehonderdtal nesten waarvan bekend was, dat er eieren van elders in terecht waren gekomen, mislukte ongeveer 11 % van de broedsels. Het totale mislukkingspercentage voor alle bestudeerde nesten was echter ruim 23 %. De stiefkinderen waren dus beter af dan de doorsnee klifzwaluw. Dit suggereert, dat de zwaluwen die eieren overbrengen, daarvoor als waardvogels de buren uitzoeken, die een meer dan gemiddelde kans hebben hun broedsel groot te brengen. De vraag is natuurlijk, wat voor voordeel de zwaluwen hebben bij het overbrengen van eieren naar andere nesten. In veel gevallen is de zwaluw op het moment dat de eigen eieren overgebracht worden naar de buren, al uitgelegd en een vergroting van het aantal nakomelingen door meer eieren te produceren (namelijk door de overgebrachte eieren in het eigen nest door nieuwe te vervangen) is dan dus niet aan de orde. De onderzoekers denken, dat het nut van deze praktijken ligt in een spreiding van het risiko. De klifzwaluwen nestelen in een nogal turbulente omgeving, waar bij slecht weer nogal eens een nest vernietigd wordt. Door een legsel te verdelen over meerdere nesten verzekeren de zwaluwen zich ervan, dat in elk geval enkele jongen uit zullen vliegen. Op deze manier verhoogt het merkwaardige gedrag van deze zwaluwen hun kans dat hun nakomelingen volwassen kunnen worden. (G.W.)

Geen rustige oude dag voor de huismus

Ze lijken het zo gemakkelijk te hebben onze vertrouwde huismussen. Onderdak in overvloed en voedsel voor het oppikken. Recent onderzoek heeft echter uitgewezen dat ook mussen een strijd om hun bestaan moeten leveren, soms zelfs zo hard dat de jongen er het slachtoffer van worden. Ook blijken huismussen uit verschillende gebieden verschillende gemiddelde leeftijden te bereiken.

Onder het toeziend oog van een mamma-merel doet pappa-mus zich te goed aan de vetbol. Foto Andries Sabelis.

Omringd door jonge hongerige mussen, die nog maar kort het nest hebben verlaten, propt mamma-mus haar snavel vol voer. Papa-mus wacht fladderend op zijn beurt om wat van de vetbol te snoepen. Foto Andries Sabelis.



In de omgeving van Rotterdam is door de auteur een onderzoek gedaan naar de levensduur van huismussen in een aantal verschillende gebieden. Eén populatie woonde in een landelijk gebied, het gehucht Strijensas en één populatie in de Rotterdamse buitenwijk Adriaen. Verder zijn er aanvullende waarnemingen gedaan in de twee buitenwijken Plaswijck en Wilgenhof en in de twee stadsgebieden Oude Noorden en Centrum. In tabel 1 is af te lezen hoe de verschillende gebieden eruit zien en wat het aantal broedparen per hectare bedroeg. Uit deze tabel blijkt dat hoe groter de bevolkingsdichtheid, hoe groter het aantal huismussen.

Adverterende mannetjes

De factoren die de levensduur van de huismus bepalen zijn velerlei. Wanneer de weersomstandigheden goed zijn "adverteren" de mannetjes al in januari. Door middel van luid tjilpen geven ze hun territorium (nest) aan. In deze periode is vaak ook al baltsgedrag waar te nemen en wordt er op mooie dagen met nestmateriaal gesjouwd. De snavels worden in die tijd donker en eind maart, begin april is het verenkleed weer optimaal. Het broedseizoen duurt in ons land van april tot augustus en er worden één tot twee broedsels met gemiddeld vier eieren verzorgd. Als de omstandigheden zeer gunstig zijn, met zacht weer en veel langzaam vliegende insekten, kan het aantal broedsels zelfs groter zijn.
De onderzoeker Pinowska ontdekte dat vrouwelijke mussen gedurende de legtijd meer insekten eten dan mannelijke. Hij veronderstelde dat insektenvoedsel de eileg stimuleerde. In deze periode speelt ook de aanwezigheid van voldoende geschikte nestplaatsen en de concurrentiestrijd om aan een nestplaats te komen een rol. De voortdurende gevechten van volwassen mussen om aan een nestplaats te komen kan te koste gaan van de produktie van nakomelingen door de sterfte van jongen in de meeste broedsels. Ook de competitie om aan nestmateriaal te komen beïnvloedt het broedsucces. In het studiegebied Plaswijck kwam door deze competitie in 1978 maar liefst 57% van het eerste en 50% van het tweede broedsel niet uit. In dat jaar leverden zeven legsels een totaal van maar dertien vliegvlugge jongen op. In het jaar erop ging het gehele eerste legsel verloren.

Andere medebewoners

De afstand van het nest tot de voedselbron en vooral de kwaliteit van het voedsel blijkt ook een grote rol te spelen in het broedsucces. Zo bleek dat langzaam bewegende insekten het belangrijkste aandeel in het voedsel van de jonge mussen vormden. In de steriele stedelijke omgeving vlogen jongen uit met een laag gewicht en een slechte conditie doordat zij met brood werden gevoerd. Deze jongen bleken een gemakkelijke prooi voor katten te zijn. In bijna alle nesten kwamen bovendien nog andere bewoners voor. Vooral het grote aantal meelwormen was opvallend. Ruim 80% van de nesten in de buitenwijken en 72% van de nesten in de binnenstad bevatten gemiddeld 11 tot 15 meelwormen. Verder werden er in 90% van de nesten insekten en slakken gevonden. Een deel van deze medebewoners, zoals lui-



In het beeld van Stephanus heeft zich door woningnood gedreven een flinke kolonie huismussen genesteld. (het beeld is ca. één meter hoog).

Een beeld dat we niet snel zullen zien: een huismussennest in een boom gebouwd. De mussen gaan hiertoe over als er voldoende voedsel is en geen geschikte nestholten.

Foto's Dr. C.J. Heij



In een dergelijke stedelijke omgeving wemelt het altijd van huismussen. Toch gaat de huismussenstand achteruit, hun leefmilieu verslechtert, ze krijgen te veel brood en te weinig insecten als voedsel. Bovendien worden de jongen aangetast door parasieten, opgegeten door ratten, kouwen of katten.

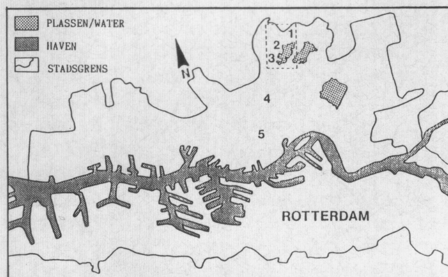


Tabel 1

Studiegebied en oppervlakte in hectaren	Karakteristiek van het gebied	Percentage wegen bebebouwd gebied	Percentage open ruimte. Tuinen, en parken ( )	Aantal broedparen per hectare		Bevolkingsdichtheid per hectare
				in hele studiegebied	in bebouwde deel	
Strijensas 100	intensief landbouw gebied	7	93 (10.5)	1.5	21.4	6.0
Adriaen 6.2	dun bebouwd	45	55 (43)	17.7	39.3	25.3
Plaswijck 14	park/speeltuin	19	81 (70)	2.1	11.1	
Oude Noorden 2.6	woonwijk dichtbebouwd	85	15 (15)	25.0	29.5	209.0
Centrum 5.6	kantoren winkels	80	20 (20)	8.0	10.0	65.4

Tabel 2

Rijweg	7	2
Geschoten	1	1
Roofvogel	3	-
Huiskat	3	3
Dood in nest	10	1
Bruine rat	2	-
Onbekend	4	-
Totaal	30	7



Een detailkaartje van het gebied met de studiegebieden. 1= Adriaen, 2= Plaswijck, 3= Wilgenhof, 4= het Oude Noorden en 5= het Centrum.



zen, vliegen en mijten, leeft parasitair op de nestjongen. Daarnaast hebben de mussen vaak last van zogenoemde endoparasieten die in het lichaam van zowel de nestjongen als de volwassen mussen parasiteren. De nesten van de mussen worden verder belaagd door ratten en kauwen die de jongen en eieren onder de dakpannen uit de nesten haalden. Het blijkt dus dat de jonge mussen voordat ze uitvliegen een behoorlijke strijd achter de rug hebben.

Herkenbaar door kleurringen

Nadat de jongen zijn uitgevlogen, blijven ze drie tot vier dagen op veilige plaatsen in struiken en bomen. Ze worden dan door de ouders gevoerd. Daarna zijn ze wat onafhankelijker. Hoewel ze nog steeds gevoerd worden, kunnen ze met behulp van inloopkooien worden gevangen om te worden onderzocht. Ze worden opgemeten en voordat ze worden losgelaten van kleurringen voorzien zodat ze individueel herkenbaar zijn. De mussen kunnen nu hun verdere leven worden geobserveerd. Aan 881 op deze manier herkenbare mussen uit de studiegebieden zijn maar liefst 15212 afzonderlijke waarnemingen gedaan. Bij deze "overlevers" heeft voor die tijd al een flinke selectie plaatgevonden. Het blijkt dat de grootste sterfte in het eerste levensjaar plaatsvindt. Vooral in de eerste maand slaat de sterfte hard toe. Dit heeft te maken met de onervarenheid van de jonge dieren. De jongen moeten leren de verschillende vijanden te herkennen. Verder moeten ze de geschikte voedselplaatsen nabij de kolonie leren vinden.

Vooral in de eerste periode van hun leven zijn de mussen afhankelijk van eiwitrijk insektenvoedsel. Het voorkomen hiervan is weer afhankelijk van gunstige weersomstandigheden. Als gevolg van de kwaliteit van het voedsel in de verschillende gebieden bleken de vogels ook in gewicht te verschillen. De mussen die in de stad leven, gebruiken minder energie doordat er in de stad hogere temperaturen heersen dan op het platteland. Ook de verwarmde daken in de stad helpen hieraan mee. Het bleek dat het broeden op het platteland bijna een maand later begon dan in de stad.

Voor- en nadelen van kolonies

Het leven in kolonieverband heeft als voordeel dat de jongen snel hun vijanden en voedselgebieden leren kennen. De kans op inteelt, een nadeel van het leven in kolonieverband, wordt tegengegaan doordat de jongen zich na de broedtijd verspreiden over diverse kolonies. Het leven in kolonies brengt voor de volwassen dieren echter veel stress met zich mee en als gevolg daarvan vindt er een hoge sterfte plaats. De gemiddelde jaarlijkse overleving van de jonge en oude mussen samen bedraagt op het platteland 40,3% en in de buitenwijken 55,5%. In de buitenwijken is de sterfte het hoogst in de maanden april tot juli en op het platteland in de maanden augustus tot november. De sterfte in de winter blijkt in alle gebieden lager dan in de rest van het jaar. Een belangrijke doodsoorzaak is de huiskat. Wanneer een mus door een kat is gevangen, wordt er over het algemeen niet veel meer van teruggevonden. Het verkeer is echter de grootste boosdoener. Een ander voordeel van het leven in kolonieverband vormt het feit dat oudere en trager wordende dieren door de andere dieren vaak tijdig voor naderend gevaar worden gewaarschuwd. In tabel 2 is de doodsoorzaak van 37 van kleurringen voorziene mussen gegeven.

Milieu-invloeden

Als commensaal van de mens krijgt de huismus ook te maken met alle voor de mens schadelijke milieu-invloeden. Het zijn vaak aanslagen op het milieu die ver van hun leefgebied ontstaan zoals zure regen, radio-aktieve wolken en dergelijke. Dit alles krijgen de mussen mee. Ze hebben daar niet voor gekozen, ze hebben alleen maar gebruikgemaakt van de door de mens geboden leefruimte en het voedsel. In dit verband moet de constatering dat de huismus in bepaalde gebieden van ons land achteruit gaat, serieus worden genomen. Zeker omdat deze waarnemingen vaak afkomstig zijn van deskundige vogelaars. Het geeft een verontrustend gevoel als men bedenkt dat de oorzaak van de achteruitgang te wijten is aan de achteruitgang van de kwaliteit van ons leefmilieu.

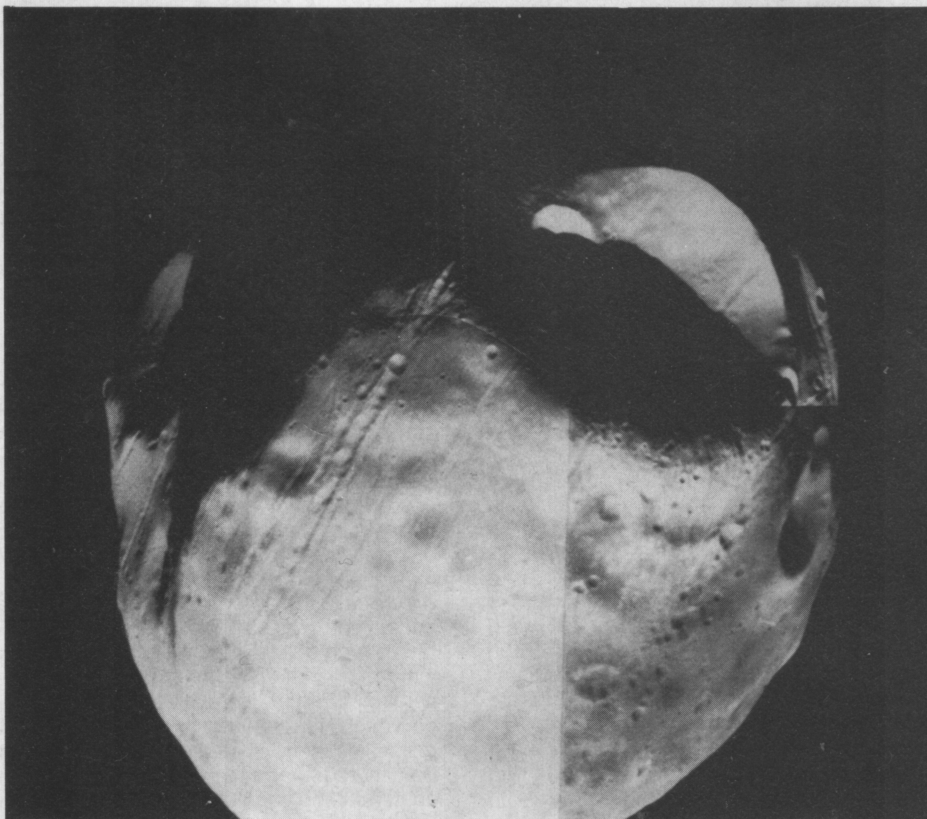
Russische stormloop op Mars

Begin juli zullen vanuit de Sovjetunie twee ruimtevaartuigen in de richting van de planeet Mars worden geschoten. Hun reisdoel is vooral het maantje Phobos dat rond Mars draait. Dat kleine hemellichaam zal met enkele spectaculaire technieken worden verkend. Aan het Phobosproject doet een keur aan onderzoekers uit tal van landen mee.

Op 7 en 12 juli aanstaande zullen, als alles goed gaat, van de lanceerbasis Bajkonoer in de Sovjetunie twee krachtige Protonraketten gelanceerd worden. Beide raketten hebben eenzelfde lading: een ruimteschip dat naar Mars zal vliegen. In beide gevallen luidt de opdracht voorlopig gelijk: bestudeer de planeet Mars, zorg voor een ontmoeting met de kleine Marsmaan Phobos en zet twee -verschillende- landers op die maan af. Beide ruimteschepen tellen zo'n dertig instrumenten. De schepen zullen in januari 1989 bij Mars aankomen. Dan begint het onderzoek nog niet meteen. Eerst moet een bijzondere vraag worden beantwoord, namelijk waar is Phobos? Over Phobos is dankzij eerdere vluchten van Amerikaanse ruimteschepen naar Mars al heel wat bekend, maar de gegevens over zijn baan om Mars zijn niet nauwkeurig genoeg om met succes een landing te kunnen uitvoeren. Daarom moeten de Phobosruimteschepen eerst die baan precies bepalen.

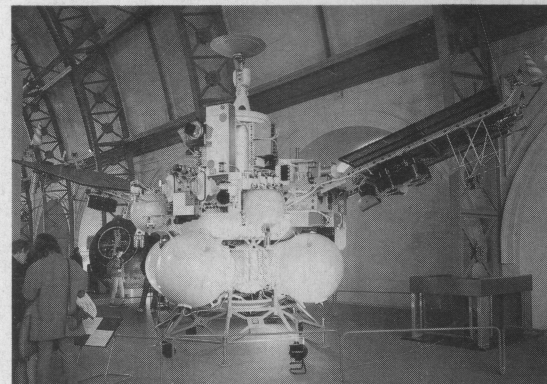
Preciese baanbepaling

Wanneer de Phobos-1 en 2 bij Mars arriveren, worden ze met de boordraket afgeremd, waardoor ze in een langgerekte baan om de planeet komen. Hun kleinste afstand tot het Marsoppervlak zal eerst zo'n 800 kilometer bedragen en na enkele dagen worden teruggebracht worden tot zo'n 500 kilometer. Binnen een maand wordt de baan van één Phobos zodanig veranderd, dat hij in een cirkelvormige baan op bijna 6300 kilometer boven Mars draait. In die baan zit hij ruim 300 kilometer hoger dan het maantje Phobos. Op deze hoogte heeft het ruimteschip een iets langere omlooptijd om Mars dan de 7 uur en 39 minuten die Phobos voor één rondje om Mars nodig heeft. Daardoor zullen maan en ruimteschip elkaar een aantal keren langzaam passeren. Op deze manier wordt, in een tijdsbestek van nog eens een maand, de



◀ *Dit is het doel van de Phobos-ruimtevaartuigen: het maantje Phobos dat rond de planeet Mars cirkelt. Het maantje heeft een grootste lengte van 27 kilometer. Op zijn oppervlak ligt een krater, Stickney, die naar verhouding gigantisch groot is, 10 kilometer in doorsnede. Phobos is in het bezit van een groot aantal evenwijdig lopende groeven, die wel 200 tot 300 meter breed zijn en 20 tot 30 meter diep. Waarom die groeven er zijn, weet niemand. Phobos lijkt een planetoïde, een mini-planeetje dat door Mars is ingevangen en dat maakt het maantje uitermate interessant. Foto NASA*

Een model van het Phobos-ruimtevaartuig op ware grootte. Er zullen twee van deze ruimteschepen naar Mars gelanceerd worden. Foto Andries C. Sabelis

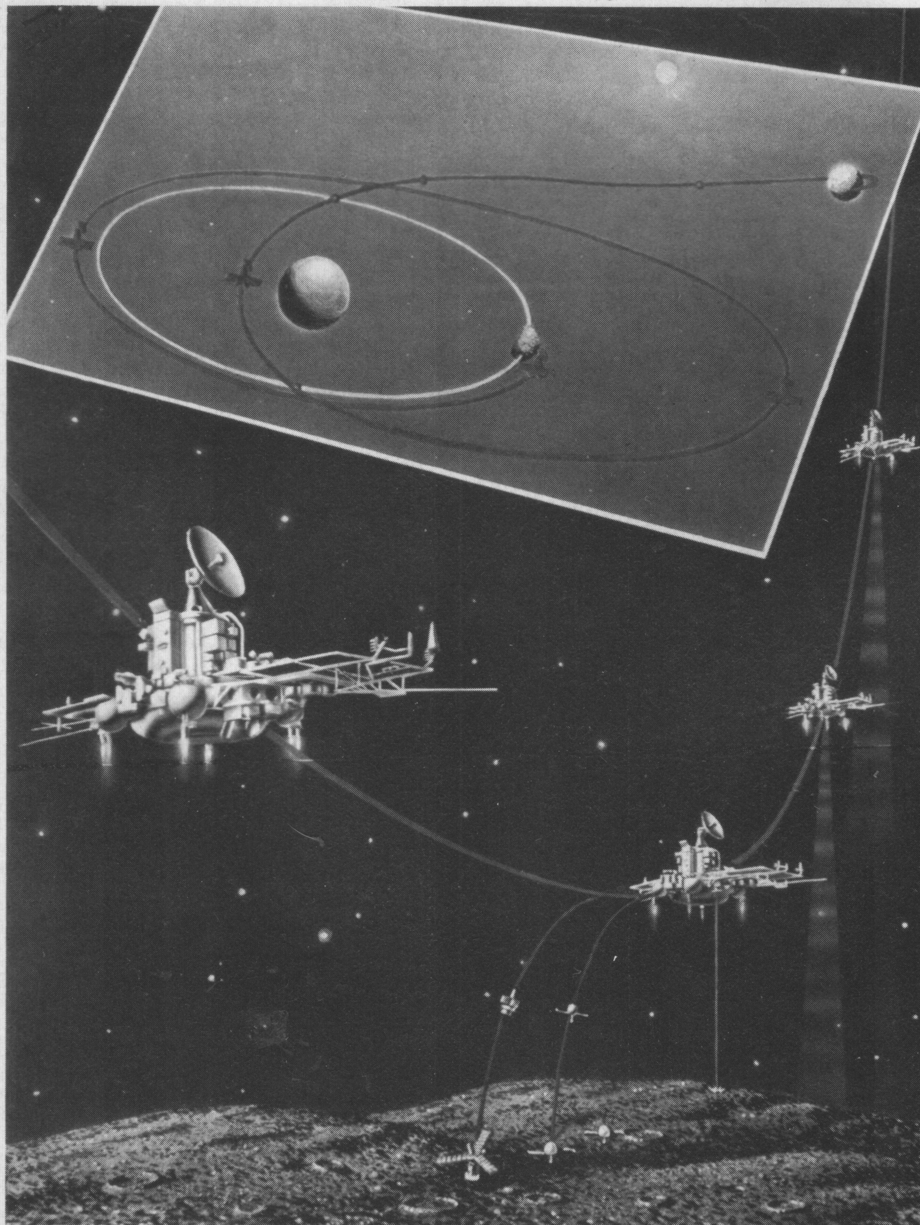


baan van Phobos zo goed bepaald, dat het ruimteschip het maantje niet meer kan missen.

Dampkring onderzoeken

Terwijl de eerste Phobos bezig is met het bepalen van de baan van Phobos, draait het tweede ruimteschip in zijn langgerekte baan elke drie dagen een rondje om de planeet. Vanuit die baan maakt hij televisie-opnamen van de planeet en doet hij verder allerlei andere metingen. Zo zullen instrumenten aan boord de temperatuur van het oppervlak van Mars in kaart brengen, kijken hoe de temperatuur gedurende het etmaal op Mars en in de loop van de tijd verandert, nagaan hoe het oppervlaktemateriaal warmte vasthoudt, kijken waar de bodem eeuwig bevroren is en onderzoeken of er ergens vulkanische activiteit is. Ook worden metingen gedaan aan het voorkomen van elektrisch geladen atomen en moleculen (zogeheten ionen) in de dampkring van Mars. Dit wordt gedaan met een instrument dat door onderzoekers en technici bij ESTEC in Noordwijk is gebouwd. Uit de aanwezigheid van ionen rond Mars kan ook het voorkomen van neutrale atomen en moleculen worden afgeleid. Dat levert heel preciese informatie op over de samenstelling van de dampkring van Mars. De groep bij ESTEC probeert van de Sovjets nog gedaan te krijgen Mars dichter te naderen dan de nu voorziene 500 kilometer.

De Phobos nadert het maantje Phobos en brengt zich met zijn stuurraketjes bijna tot stilstand boven het oppervlak.
De Phobos laat twee landers neer; één springt over het oppervlak van het maantje, de ander boort zich in de bodem vast. Met een laser wordt het oppervlak beschoten, om zo materiaal te verdampen dat vervolgens door instrumenten in de Phobos wordt geanalyseerd. Wanneer het ruimtevaartuig weer verder van de maan verwijderd is, wordt met radar het oppervlak in kaart gebracht.



Ontmoeting met Phobos

Wanneer de eerste Phobos klaar is met de baanbepaling van het maantje Phobos, wordt zijn baan zodanig verlaagd dat hij Phobos elke omloop tot op zo'n 30 kilometer nadert. Van die afstand zal hij zeer gedetailleerde foto's van Phobos maken. Deze tweede periode van verkenning kan wel 60 dagen gaan duren. Tijdens deze periode zal met het instrument dat bij ESTEC gebouwd is, gemeten worden naar ionen rond Phobos. Dat is interessant, om na te gaan of Phobos soms een beetje materie uitwasemt. Misschien zit er wel een uiterst ijle dampkring om Phobos. Waarschijnlijk is dat echter niet. Het is ook heel praktisch om te weten of Phobos soms door ionen omgeven is. In een later stadium zal vanuit het ruimtevoertuig een straal ionen op het maantje worden afgevuurd. Om te voorkomen dat het voertuig daarbij elektrisch geladen wordt, moet tegelijk ook een hoeveelheid elektronen worden uitgezonden, om de ionen rond het voertuig te neutraliseren. Het is dan nodig te weten hoe de natuurlijke toestand rond het voertuig is.

Beschieten met laser

Als de vluchtleiding op Aarde vindt dat alles onder controle is, begint een vorm van onderzoek die tot nog toe niet eerder vertoond is in de ruimtevaart. De Phobos zal op het goede moment met behulp van zijn boordraket snelheid verminderen en daardoor naar Phobos vallen. Die val moet het ruimteschip tot vlak boven Phobos laten komen. Op een afstand van een kleine 50 meter wordt de Phobos bijgestuurd, zodat hij als het ware boven het maantje zweeft. Die toestand kan een kwartier worden volgehouden. In die tijd zorgt een hoogtemeter aan boord ervoor dat de boordcomputer wordt gewaarschuwd wanneer er een hoge heuvel of kraterrand op Phobos zou opduiken. De computer moet dit manoeuvreren helemaal zelfstandig sturen. Commando's vanaf de Aarde zouden veel te laat komen. Televisiebeelden zijn dan een minuut of drie naar de Aarde onderweg en een commando om bij te sturen zou daarom op zijn vroegst pas zes minuten kunnen arriveren, nadat het beeld is uitgezonden.
Wanneer de Phobos boven het oppervlak van het maantje vliegt, zulllen met een krachtige laser een paar ver uit elkaar gelegen punten op Phobos bestraald worden. Een beetje materiaal van het oppervlak zal op die punten explosief verdampen tot gas. Een deel van dat gas zal het ruimteschip bereiken en speciale apparatuur bepaalt de samenstelling van het gas en daarmee van het oppervlak. De bedoeling is ongeveer 150 laserschoten op Phobos af te vuren. Behalve met laser zal het oppervlak van Phobos ook bestookt worden met versnelde ionen van het

edelgas krypton. Deze ionen zullen ionen uit het oppervlak van Phobos wegslaan en meting van die weggeslagen ionen levert ook informatie op over de samenstelling van het oppervlaktemateriaal. Deze bijzondere technieken zijn bedacht om materiaal van Phobos te kunnen meten dat absoluut niet verontreinigd is door uitlaatgassen van de remraketten.

Landen op Phobos

Wanneer deze experimenten zijn uitgevoerd, zal een werkarm aan het ruimteschip twee landers losmaken. Eén lander is een soort verende halve bol. Hij zal op Phobos vallen en meten hoe het oppervlak op zijn klap reageert. Dat zegt iets over de stevigheid van het oppervlak. Een ander instrument aan boord bepaalt intussen de scheikundige samenstelling van de bodem. De halve bol draait vervolgens op zijn kop en krijgt dan een dreun van een ingebouwde veer, waardoor hij wegschiet en elders weer neerkomt. Dit experiment is mogelijk, omdat de aantrekking van de zwaartekracht op Phobos maar heel zwak is. Iets dat een zetje krijgt, maakt al snel een flinke "ruimtereis".
De tweede lander moet op de plaats blijven waar hij neerkomt. Met een boor verankert hij zich onmiddellijk in de bodem. Een camera van Franse makelij zal direct na het neerkomen een volledig panorama rond de lander maken. Met een Westduits instrument wordt de bodemsamenstelling gemeten, weer op een andere manier dan eerder met andere apparatuur gedaan is. Zo kunnen de verschillende metingen vanuit de hoogte en met de springende lander gecontroleerd worden. In de lander zit ook een instrument dat "luistert" naar trillingen in Phobos, bijvoorbeeld als gevolg van uitzetten en inkrimpen door temperatuursverschillen. Door deze metingen zal vastgesteld kunnen worden of Phobos één lichaam is of misschien bestaat uit aan elkaar gekitte losse brokken.
Zodra de landers zijn afgeworpen, stuurt de Phobos zich naar een hogere positie en vouwt een radarantenne uit. De signalen van die antenne kunnen tot onder het oppervlak doordringen en extra informatie opleveren over de opbouw van Phobos. Met een speciale camera zullen opnamen van Phobos gemaakt worden, waarop details tot misschien wel drie centimeter te zien zullen zijn.

Ook nog naar Deimos?

Wanneer de verkenning van Phobos met het eerste ruimteschip helemaal naar wens verloopt, kan de vluchtleiding beslissen wat ze met de tweede Phobos doet. Die bezit immers ook nog landers. Misschien zijn de resultaten van de eerste verkenning niet duidelijk genoeg of zo enorm interessant, dat het de moeite loont een tweede reeks proeven te doen. Misschien ook wordt de tweede Phobos naar het andere maantje van Mars, Deimos, gestuurd. De ruimteschepen moeten het dan natuurlijk wel nog steeds goed doen. Als de eerste verkenning van Phobos is afgelopen, zijn beide ruimteschepen al ongeveer een jaar in de ruimte.

Terug in de tijd

De Russische belangstelling voor Phobos is heel begrijpelijk. Het vermoeden bestaat dat Phobos een ingevangen planetoïde is. Planetoïden zijn heel kleine planeten die voornamelijk in een paar groepen banen om de Zon beschrijven. Over de herkomst van de planetoïden hebben onderzoekers nog altijd geen zekerheid. Veel sterrenkundigen veronderstellen dat de planetoïden tot de oudste hemellichamen in ons zonnestelsel horen. Dat maakt studie van Phobos van groot belang. De hoop bestaat namelijk dat het materiaal in planetoïden weinig veranderd is sinds ze ontstonden. Als dat zo is, dan moet de samenstelling van het materiaal vrij sterk lijken op dat van meteorieten en veel informatie opleveren over het materiaal waaruit de planeten ontstonden. Over die samenstelling kunnen onderzoekers op dit moment niet erg veel meer doen dan mooie theorieën opstellen en langs allerlei omwegen proberen steun voor die theorieën te vinden.

Internationaal

Aan het Phobosprogramma doet een keur van onderzoekers uit allerlei landen mee. De bijdrage van de Europese organisatie voor de ruimtevaart, de ESA, via het technologisch centrum ESTEC, is al genoemd. Ook Franse en Westduitse bijdragen zijn al even aan de orde geweest. Verder doen Amerikaanse onderzoekers mee en wetenschappers uit een aantal Oosteuropese landen, zoals Bulgarije, Hongarije, Tsjechoslowakije, Polen en de DDR. Verder zijn ook Oostenrijk en Zweden in het programma vertegenwoordigd. Daarmee is het Phobosprogramma waarschijnlijk het meest internationale ruimtevaartproject dat ooit is uitgevoerd.

Monument voor gesneuvelde astronauten

Vier architecten uit San Francisco in Californië hebben de prijsvraag gewonnen voor het ontwerpen van een monument ter nagedachtenis aan alle veertien Amerikaanse astronauten die tot nog toe om het leven zijn gekomen in hun functie van ruimtevaarder. De prijsvraag was uitgeschreven door de Astronaut Memorial Foundation, een particuliere stichting die werd opgericht na het ongeluk met de Space Shuttle Challenger in 1986. Bij dat ongeluk kwamen alle zeven bemanningsleden om het leven. Met het winnende ontwerp mogen de architecten nu namens de stichting gaan onderhandelen met de NASA, het Amerikaanse bureau voor de lucht- en ruimtevaart. Het ontwerp gaat uit van een plaat gepolijst graniet, met een afmeting van 12 bij 15 meter. Het gevaarte zal met behulp van een besturingsinstallatie de hele dag op de Zon gericht zijn. De namen van de astronauten moeten worden uitgespaard in het oppervlak. Eronder zit dan een echte spiegel die het opvallende zonlicht door de ruimte van de uitgespaarde letters naar de hemel kaatst. De bedoeling is dat het monument wordt gebouwd bij de ingang naar het bezoekerscentrum van het Kennedy Space Center in Florida en in 1990 onthuld kan worden. Het monument moet volgens het winnende ontwerp drie à vier miljoen dollar kosten. De Astronaut Memorial Foundation bezit meer dan vier miljoen dollar. Dat bedrag werd vergaard door het verkopen van nummerplaten voor auto's met een herinnering aan het Challenger-ongeluk erop. In de Verenigde Staten bestaat geen systeem van kentekenplaten als bij ons. Wie dat wil, mag op zijn nummerbord een tekst naar eigen keuze laten zetten. (H.E.)

Shuttle-vertrek nadert (niet)

Volgens de officiële planning van het Amerikaanse bureau voor de lucht- en ruimtevaart, de NASA, wordt het Shuttle-programma op 4 augustus aanstaande hervat met de lancering van de 26ste Shuttle-vlucht. Er is echter nauwelijks iemand buiten de NASA die denkt dat die datum werkelijk gehaald wordt. Er zijn nog tal van technische problemen die opgelost moeten worden en voor 1 juli staat een proefontbranding van de hoofdmotoren van de Shuttle-orbiter op het lanceerplatform op het programma. Dan is de Shuttle voor het eerst weer eens helemaal compleet, met zijn grote tank en de twee vastebrandstofraketten. Als lading gaat met de Shuttle een grote communicatiesatelliet mee, de TDRS-C. Deze kunstmaan is voor verbindingen in het Amerikaanse ruimtevaartprogramma van onmisbaar belang.
In het Amerikaanse blad Aviation Week and Space Technology werd op 2 mei j.l. een kritisch commentaar geschreven over de kennelijke haast die de NASA met de nieuwe Shuttle-lancering heeft. De NASA brengt zichzelf in de problemen, schreef de commentator. Niemand dwingt de organisatie tot een lancering op 4 augustus en een onvermijdelijk uitstel zal het beeld van de NASA alleen maar verder schade doen. Een geslaagde lancering is zo vreselijk belangrijk, aldus het blad, dat de NASA dom handelt door zichzelf op een onhaalbare datum vast te prikken. Daardoor worden alleen maar fouten, veroorzaakt door onnodige haast, in de hand gewerkt en dat zou de NASA inmiddels toch geleerd moeten hebben, aldus de teneur van het commentaar. (H.E.)

■

Boekbesprekingen

De Hollandse Waterlinie, Informatie deel 716, K.L.H.E. Elhorst, uitgeverij De Ruiter B.V., Gorinchem, 1988, 12 pag. ISBN 90-05-15451-9.

Het boekje De Hollandse Waterlinie geeft een beeld van een uniek verdedigingssysteem dat 270 jaar in dienst is geweest. Tijdens het Rampjaar 1672 vormde de Waterlinie met succes een barrière tegen de Fransen. In 1940 werd ze wel in staat van verdediging gesteld maar vervulde ze geen enkele functie meer.
Het boekje van Elhorst geeft voor twaalf à dertien jarigen een overzicht van de aanleg, het gebruik en de inrichting van forten en vestingen en inundaties. Het bevat bovendien veel feiten die ook veel ouderen nog niet bekend zijn. Zij hoeven zich dus niet af te laten schrikken door de stijl die op een aardige en soms humoristische wijze gericht is op de bovengenoemde jeugd. De tekst is voor iedereen vlot leesbaar. Scholieren kunnen het boekje goed gebruiken bij het maken van een werkstuk over vestingen en forten of over de Waterlinie.

■

LISP, een programmeertaal voor kunstmatige intelligentie. Door A.A. Berk. Uitgeverij Kluwer, 1987. 167 pagina's. Prijs 39,75/Bfr 795. ISBN 90 201 2021 2.

Een van de interessantste toepassingen van de computer is het gebied van de kunstmatige intelligentie. Wie zich met dit toepassingsgebied bezighoudt, merkt al snel dat Basic niet de meest geschikte programmeertaal is voor dit soort werk. Veel geschikter zijn programmeertalen van een geheel andere opbouw, zoals LISP. LISP is een taal die gebaseerd is op de verwerking van lijsten van elementen, atomen genaamd. Voor wie aan Basic gewend is, lijkt LISP op het eerste gezicht een moeilijke taal door zijn geheel andere structuur. Wie het erop waagt zal ontdekken, dat die moeilijkheid best meevalt. Dit boek van Kluwer is bedoeld als inleiding in LISP. Het boek veronderstelt enige kennis van Basic, omdat het die taal als referentiekader gebruikt om begrippen in LISP uit te leggen. Wat dat betreft sluit het boek aan op de ervaring van de meeste computerhobbyïsten. Stap voor stap, met veel voorbeelden, worden eerst de grondbeginselen van het werken met lijsten in het algemeen en LISP in het bijzonder uit de doeken gedaan. Daarna komen steeds complexere functies en het gebruik van het belangrijke begrip recursiviteit, het feit dat een procedure zichzelf aanroept en zo herhaalt, aan de orde. Ten slotte komen de opbouw van programma's en het werken met kunstmatige intelligentie aan de orde.
Het boek is niet geschreven voor een bepaald type computer. Hoewel er natuurlijk verschillen zijn tussen de diverse LISP-versies, kan men met dit boek prima uit de voeten. Op een aantal punten geeft de schrijver aan, dat er verschillen kunnen zijn afhankelijk van het gebruikte LISP en er wordt dan ook expliciet naar de handleiding van het eigen LISP verwezen. Het doorwerken van dit boek, waarbij de auteur uitdrukkelijk aanraadt de voorbeelden op de computer uit te proberen, geeft een stevige basis voor verder programmeren in LISP. Voor de beginner op het gebied van LISP één van de betere boeken.

■

Atlas van de Nederlandse vogels. Uitg. SOVON. 595 pagina's. Prijs 69,50. ISBN 90-72121--1-5

Sedert 1972 coördineert SOVON (Samenwerkende Organisaties Vogelonderzoek Nederland), het veldonderzoek naar vogels in ons land. Dit onderzoek is één van de gebieden waarbij een groot aantal niet-professionele waarnemers een zeer belangrijke rol speelt. Jarenlang heeft SOVON gewerkt aan het zogenaamde Atlas-project. SOVON verzamelde en verwerkte vogelwaarnemingen van een groot aantal waarnemers uit het gehele land. De waarnemingen werden uitgesplitst naar maand en plaats. Nederland is voor dit project verdeeld in zogenaamde uurhokken; dat zijn hokken van 5 bij 5 kilometer. Deze zelfde verdeling wordt ook gebruikt bij het onderzoek naar de verspreiding van planten.
Het Atlas-project heeft nu geresulteerd in de uitgave van de Atlas van de Nederlandse vogels. De waarnemingen voor deze atlas werden in de periode 1978-1983 verzameld. De resultaten van het onderzoek worden gepresenteerd op een aantal verspreidingskaarten voor elke vogelsoort. In veel gevallen zijn dat twaalf kaartjes, één voor elke maand. Veel soorten verblijven, zoals elke vogelaar weet, maar gedurende een bepaald deel van het jaar in Nederland. Soorten die gedurende bepaalde delen van het jaar in ons land helemaal niet te vinden zijn, moeten het uiteraard met minder kaartjes doen. Verschillende soorten van symbooltjes geven het type waarneming aan en ook het aantal is in de symbolen terug te vinden. De kaartjes geven een bijzonder helder beeld van het voorkomen van zo'n soort in de verschillende jaargetijden. Bij elke soort wordt in de begeleidende tekst ingegaan op de ecologie en bijzonderheden van de trek van de betreffende soort. Ook op de talrijkheid van de soort wordt ingegaan.
Een leuk extra is een transparant vel, dat los meegeleverd wordt, waar op een aantal verschillende kaartjes de verspreiding in ons land van de belangrijkste landschapstypen is aangegeven. Door zo'n kaartje over een verspreidingskaartje te leggen, is in één oogopslag te zien of de verspreiding van een bepaalde vogel min of meer overeenkomt met een bepaald landschapstype.
De atlas is bijzonder fraai verzorgd. Het 595 pagina's tellende boek is goed gebonden in een stevig kaft, gedrukt op fraai papier en ook nog voorzien van fraaie illustraties. Voor een boek van deze omvang en kwaliteit is dat bepaald goedkoop te noemen. De atlas is, denk ik, een must voor elke vogelliefhebber. Wie zelf waarnemingen doet, zal heel veel aan dit boek hebben.
Wie overigens denkt dat SOVON met het verschijnen van deze atlas geen activiteiten meer overhoudt, heeft het mis. SOVON heeft tal van projecten lopen zoals bijv. diverse projecten op het gebied van de verspreiding van vogels. De ontwikkeling voor wat betreft de aantallen, wordt bijgehouden in een aantal proefvlakken. Diverse projecten zijn gericht op tellingen van bijvoorbeeld broed- en trekvogels. Er is een project voor waarnemingen van zeldzame vogels, enzovoort. Al deze projecten worden grotendeels uitgevoerd door amateur-onderzoekers. In principe kan elke amateur-vogelaar hieraan meerwerken. Geïnteresseerden kunnen contact opnemen met SOVON; Kemperbergerweg 67, 6816 RM Arnhem, tel. 085-452991.

■

Nada Brahma - de wereld is geluid, Joachim-Ernst Berendt, East-West Publications, Den Haag, 1988, 243 pag. ISBN 90-70104-65-2. Prijs f35,-.

Dit boek gaat over de rol van geluid en muziek in uiteenlopende tradities en culturen. De schrijver, specialist op het gebied van jazzmuziek, heeft een wereldwijde speurtocht ondernomen naar de universele betekenis van geluid bij de vorming van het culturele en spirituele leven. Tegelijk draagt hij zijn steentje bij aan de spirituele benadering van de natuurkunde, die de laatste paar jaar zo in de mode is. Men velle na lezing zijn eigen oordeel. (H.E.)

■

De draaikolk als model voor mikro- en makrokosmos, dr. J.J. Lehr, De Erven Dr. J.J. Lehr, Neede, 1988, 258 pag. ISBN 90-9002111-6. Prijs ca. f.50,- Te bestellen bij Mevr. A. Lehr-de Jong, Steynweg 7 R, 6861 DD Oosterbeek.

De schrijver ziet de draaikolk als universeel verschijnsel en gebruikt deze als model voor alle belangrijke kosmische, meteorologische, geologische, natuurkundige en scheikundige processen. Lehr overleed in 1982; dit boek is postuum uitgegeven. In leven was Lehr ruim twintig jaar directeur van het Plant Nutrition Research Laboratory in Wageningen en daarna bijna tien jaar werkzaam als onderzoeker bij het Franse centrum voor kernfysisch onderzoek in Fontenay-aux-Roses. Met zijn ideeën over de universele betekenis van de draaikolk sluit hij aardig aan bij een begrip dat in de moderne natuurwetenschappen volop in de belangstelling staat: chaos. Veel natuurverschijnselen vertonen een chaotisch gedrag dat met moderne wiskundige methoden toch te beschrijven en wellicht daardoor zelfs te verklaren valt. Het boek van Lehr staat vol met ideeën over het aanwezig zijn van draaikolkverschijnselen. De geraadpleegde literatuur is in de regel van oude datum. Dat is een zwak punt van het boek, maar tegelijkertijd wellicht ook een charmant aspect. Er lijkt immers niets nieuws onder de Zon. (H.E.)

■

Spiegelsymmetrie. Links en rechts in de natuur, Martin Gardner, Aramith Uitgevers, Amsterdam, 1986, 222 pag. ISBN 90 6834 021 2. Prijs f29,90.

Bij spiegelsymmetrie is de linkerhelft gelijk aan de rechterhelft, maar dan wel in spiegelbeeld. De natuur, maar ook de cultuur, zit er vol mee. Symmetrieën zijn fascinerend; eeneiïge tweelingen zijn er een voorbeeld van. Symmetrieën komen we als geliefd thema tegen in misdaadverhalen en science fictionboeken (wat te denken van tijdmachines?). Symmetrieën spelen een belangrijke rol in de biologie en in de bizarre wereld van de elementaire deeltjes. Gardner, die beroemd geworden is door de originele stukjes over wiskundige vraagstukken die hij vele jaren lang voor Scientific American schreef, geeft in dit boek een groot aantal voorbeelden van spiegelsymmetrieën in de meest uiteenlopende terreinen van cultuur en wetenschap. (H.E.)

■

Geen paniek om onze paling

De bioloog en promovendus Hendrik de Nie heeft met zijn proefschrift over de Europese paling heel wat stof doen opwaaien. Ondanks de kritiek die hij van allerlei kanten te verwerken kreeg, heeft hij in elk geval in één ding gelijk: de vangsten van de paling lopen terug. Uit onderzoek dat al tientallen jaren plaatsvindt aan "onze" paling blijkt dat er steeds perioden van ongeveer 11 magere jaren zijn, waarna de stand van deze, nog steeds in een waas van geheimzinnigheid levende vis, zich weer herstelt.



De paling staat ieder jaar weer centraal op de "aaltjesdag" in Harderwijk. Bekende Nederlandse figuren proberen dan het publiek zoveel mogelijk paling te laten eten. Hier is Piet Römer als palingverkoper actief. Foto Andries Sabelis.

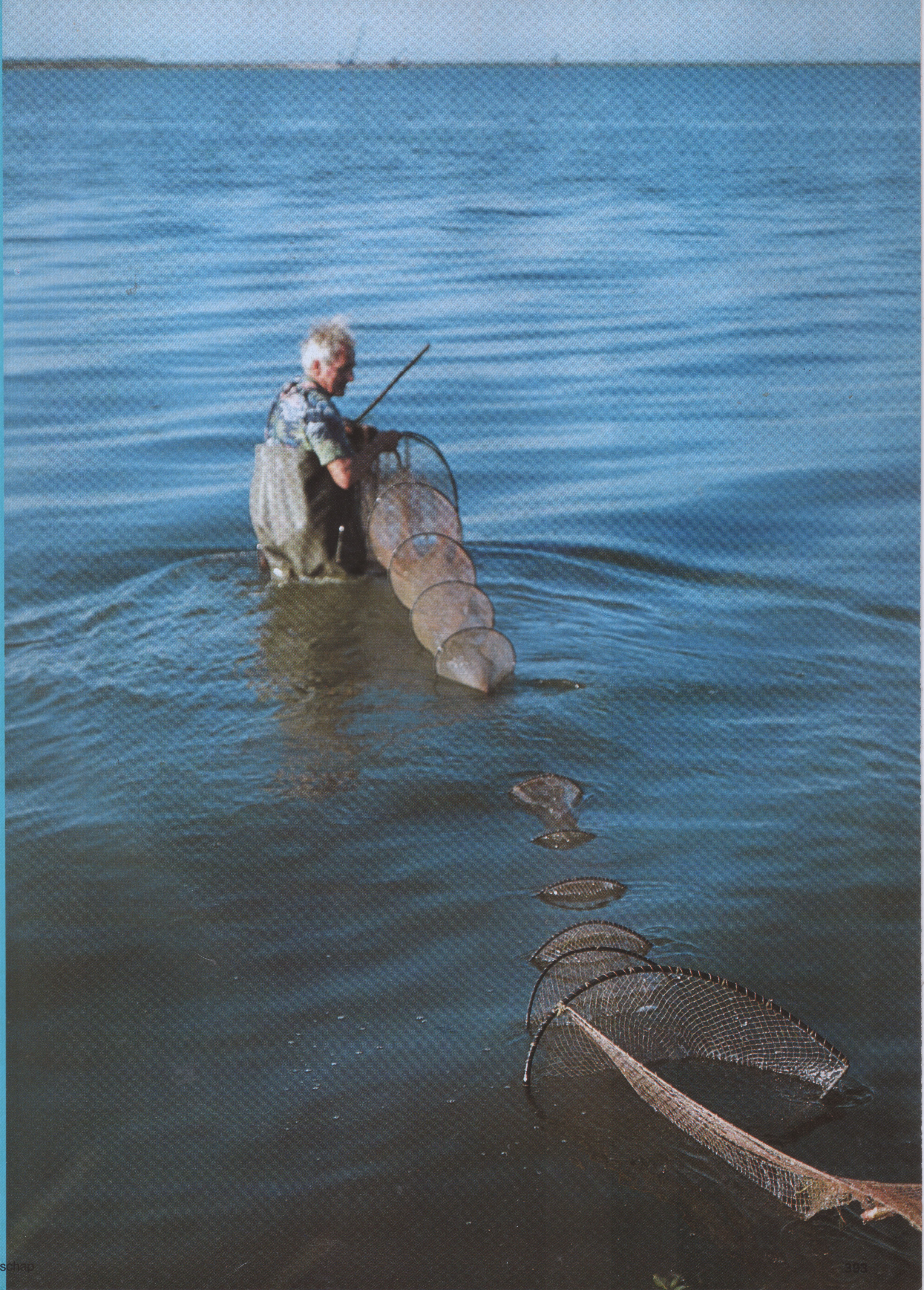
Zoals over veel dier- en plantesoorten, ook over de paling weinig positieve berichten. Een onderzoek dat door de bioloog Hendrik de Nie, de afgelopen jaren in het Tjeukemeer is uitgevoerd, heeft aangetoond, dat het niet goed gaat met de paling in dit vroeger zo schone meer. De Nie schuift de schuld van de teruggang en afgenomen groei van de paling, in de schoenen van de vissers die hij overbevissing verwijt en in die van de vervuilers van het oppervlaktewater. Door overbevissing neemt niet alleen de stand van de paling in onze wateren af, maar kan de palingstand vooral op de langere termijn grote schade gaan ondervinden. Volwassen palingen keren namelijk na verloop van tijd terug naar hun geboortegebied, de Sargasso Zee nabij Bermuda, om daar te paaien. Als er te weinig dieren terugkeren kan het aantal jonge palingen dat weer in onze richting trekt, gaan afnemen.



Het plaatsen van fuiken is in Nederland aan strenge regels gebonden. Zelfs het vervoeren van een fuik kan een boete opleveren. Niettemin blijft het voor sommigen een "sport" om clandestien fuiken te zetten, vooral langs de kusten van de randmeren. Bijgaande foto's tonen het stropen met een fuik, de buit is niet altijd even winstgevend. Foto's Andries Sabelis.

Cyclus van 11 jaar?

Zover is het echter nog niet. Volgens onderzoek dat sinds 1938 is uitgevoerd aan de intrekkende jonge paling, glasaal genoemd omdat deze dieren nog geen kleur bezitten, is er sinds die tijd een aantal perioden van ongeveer 11 jaar geweest waarin er minder intrekkende glasaal is waargenomen. Dit onderzoek wordt uitgevoerd in de sluizen van de Afsluitdijk bij den Oever. Tussen 1941 en 1952 was de intrek hier heel slecht en ook tussen 1977 en 1988 is deze onder het gemiddelde geweest. Dit jaar bereikte de intrek, die in februari plaatsvindt, echter weer het normale peil.
De afname van de groei van de paling in het Tjeukemeer wordt door De Nie geweten aan



Op "aaltjesdag" wordt in Harderwijk de paling ter plekke gerookt. Hier worden de glibbers aaneengeregen. Foto Andries Sabelis.





de vervuiling van het oppervlaktewater door ondermeer fosfaat. Fosfaat is voor een groot deel afkomstig uit dierlijke mest en maakt het water te voedselrijk waardoor er teveel algengroei ontstaat. De afgestorven algen zakken naar de bodem en vormen hier lagen rottende organische stof. Dit rottingsproces verbruikt de aanwezige zuurstof en zo ontstaat er een milieu op de bodem waarin leven niet goed mogelijk is en er een tekort aan organismen kan ontstaan.
De hoeveelheid beschikbaar voedsel in het Tjeukemeer is inderdaad onvoldoende geworden voor de paling. Dit bleek uit een onderzoek dat, tussen 1984 en 1987 door De Nie in het Tjeukemeer is uitgevoerd. Palingen blijken alleseters te zijn. In hun maag vond De Nie maar liefst 38 verschillende diersoorten die worden genuttigd: o.a. rupsen, vlokreeftjes, muggepoppen, slakken, mossels en zeven soorten vis, waaronder spiering. De paling is hier, door het ontbreken van voldoende van deze dieren, inmiddels een voedselconcurrent van de brasem geworden.
Het onderzoek van De Nie is misschien geen graadmeter voor de situatie waarin de paling in de rest van het land verkeert. Er zijn echter ook nog andere aanwijzingen voor een teruggang. De vangsten aan paling in het IJsselmeer bijvoorbeeld, bedroegen vorig jaar in het totaal maar 500 ton. Dit in tegenstelling tot de voorgaande jaren waarin 2000 ton werd gevangen. Volgens de Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), wordt de palingvangst voor de beroepsvissers langzamerhand problematisch.

Geen bewijs

Naast de genoemde problemen waarmee de paling te kampen heeft, is er nog een nieuwe vijand in het spel gekomen, de zwemblaasparasiet. Volgens onderzoekers van het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO) is echter geen bewijs gevonden dat de aanwezigheid van deze parasiet de groei van de paling zou vertragen. Ook de verminderde intrek van de glasaal in onze wateren, hoeft volgens de RIVO nog niet te betekenen dat er ook minder palinglarven worden geproduceerd in de Sargasso Zee. De larven zijn maar liefst drie jaar onderweg om onze kusten te bereiken en een verandering in het stromingspatroon van de oceaan kan hen ergens anders terecht laten komen. Het verspreidingsgebied van de Europese paling strekt zich namelijk uit van IJsland en de Witte Zee in het noorden tot de Canarische eilanden in het zuiden. De paling trekt ook de Middellandse Zee binnen en wordt in Noord-Afrika en Turkije aangetroffen.

Nog onbekend dier

Hoewel er al enkele eeuwen onderzoek naar het gedrag van de paling wordt gedaan zijn er nog steeds veel onbekende zaken rond dit dier. De paling kan zowel in zoet als in zout water leven en kan zich zonder veel problemen over stukken land bewegen. In het zoute oceaanwater van de Sargasso Zee worden de palinglarven geboren en drijven dan in de Golfstroom mee naar de Europese kusten. Na ongeveer drie jaar vindt er een metamorfose plaats en veranderen de op wilgeblaadjes lijkende larven in glasaal. Bij het binnentrekken van het zoete water heeft de glasaal een lengte van ongeveer zeven centimeter.
Na een verblijf van ongeveer één jaar in het zoete water krijgt de glasaal kleur. Afhankelijk van het milieu waarin ze leven kan deze varieren van groen tot bruin en zelfs roodachtig. Daarna brengen ze nog een aantal jaren in het zoete water door waarin ze groeien. De vrouwtjes kunnen lengten bereiken van meer dan één meter, terwijl de mannetjes het met niet meer dan een halve meter moeten doen. De vangst van paling met een lengte van minder dan 28 centimeter is volgens de Visserijwet verboden. Na vijf tot negen jaar trekken de palingen terug naar de Sargasso Zee, een afstand van ruim vijfduizend kilometer. Onderweg wordt er niet meer gegeten en ontwikkelen de voortplantingsorganen zich. Nadat ze zich ergens in hun geboortegebied hebben vermenigvuldigd, sterven ze en begint de cyclus met het geboren worden van hun larven opnieuw.

Waar een klein kevertje groot mee kan zijn

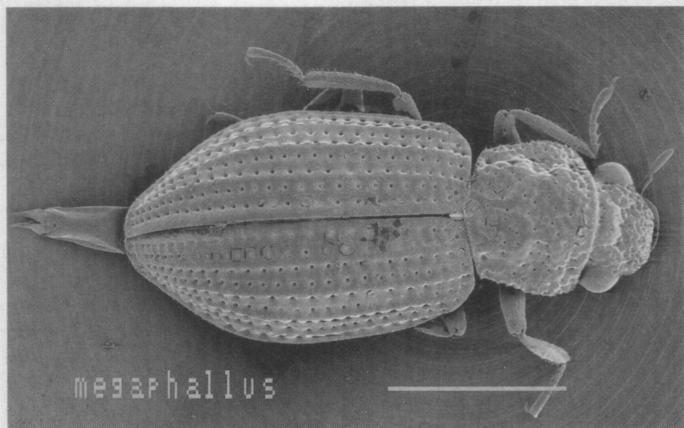
In ons waterrijke landje zitten voortdurend liefhebbers en wetenschappers aan de oevers van sloten en plassen om water te scheppen. Het water wordt mee naar huis genomen en daar onder de mikroskoop bekeken. Er blijken steeds weer nieuwe verrassingen in zo'n druppel slootwater te kunnen zitten. Meestal bevinden zich er diertjes en plantjes in die de (jonge) onderzoeker al wel eens heeft gezien, maar met grote regelmaat verschijnen er onbekenden in beeld. Na determinatie blijkt dan meestal dat het om een weliswaar bekende, maar minder vaak voorkomende soort gaat. Zowel amateurs al wetenschappers zijn diep in hun hart altijd op zoek naar iets heel bijzonders, maar zo'n vangst van hun leven is in ons land maar enkelen gegund.

Een nieuwe soort

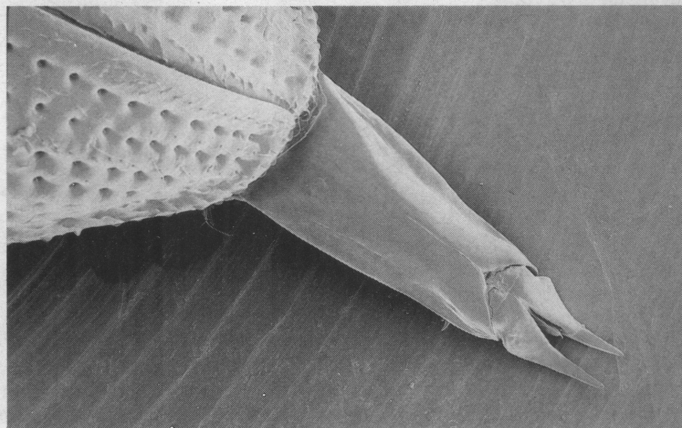
Nederland is een waterrijk land met een lange traditie op het gebied van speurwerk in sloot en plas. Er zijn eigenlijk geen waterdiertjes meer die nog niet ontdekt zijn. Toch deed de hoofdconservator biologie van het Haagse Museon, drs. Arno van Berge Henegouwen, vorig jaar een vangst in een slootje van de Gelderse uiterwaarden van de rivier de Waal, die hem zeer onbekend voorkwam. Het ging om een drie millimeter groot waterkevertje. Een poging tot determinatie van het beestje aan de hand van de gebruikelijke boekwerken leverde niets op. Er was waarschijnlijk sprake van een nog onbekende soort. Om een nieuwe soort officieel vast te leggen, moet er een goede uitvoerige beschrijving van gemaakt worden en moet bovendien vastgesteld worden dat het diertje niet al ergens anders in Europa of de wereld is gevonden. Vervolgens moet de nieuwe soort van een naam worden voorzien. Daarvoor is het nodig te bepalen waar in het dierenrijk het beestje thuishoort.
Zo'n kevertje dat in een Nederlandse slootje wordt gevonden, zal naar alle waarschijnlijkheid elders op de wereld alleen in vergelijkbare milieuomstandigheden voorkomen. Om te kijken of zo'n nieuwe soort al ergens is gevonden, moeten vooraanstaande instituten en wetenschappers op dat gebied in gebieden met een vergelijkbaar klimaat worden bezocht. Van Berge Henegouwen bracht een bezoek aan onder andere Londen en Moskou. Die reizen hadden als resultaat dat "het" kevertje tussen Ierland en Japan nog niet "ontdekt" bleek te zijn.

Foto's Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.

De nieuwe waterkeversoort, Hydrochus megaphallus, gefotografeerd met een elektronenmikroskoop. Het beestje is ruim drie millimeter lang.



De penis van de nieuwe waterkeversoort Hydrochus megaphallus. Het geslachtsorgaan heeft een lengte van bijna één derde van de lengte van het hele beestje en is twee keer zo groot als die van aanverwante keversoorten. Daaraan heeft de nieuwe soort zijn naam te danken.



Officieel erkend

De gang van zaken is dan dat de ontdekker een goede beschrijving van het gevonden waterkevertje maakt, er een eigen naam aan mag toekennen en vervolgens het verhaal met tekeningen en zo mogelijk foto's in internationale tijdschriften op het gebied van waterkevertjes publiceert. Daarmee is de rest van de wereld dan in elk geval officieel van de bijzondere vangst op de hoogte gesteld. In de publikatie vermeldde Van Berge Henegouwen dat hij het beestje de naam Hydrochus megaphallus heeft gegeven. Daarmee is de nieuwe soort officieel te boek gesteld. Maar hoe staat het nu met het diertje waar het over gaat? Het betreft een waterkevertje, waarvan er in ons land al honderden verschillende soorten bekend zijn. Door verscheidene werkbezoeken en bestudering van allerlei bestaande beschrijvingen van waterkevertje van de betreffende soorten, ontdekte Van Berge Henegouwen dat "zijn" nieuwe kevertje in allerlei landen voorkomt, maar nooit eerder als aparte soort is beschreven of herkend. De Hydrochus megaphallus blijkt in ieder geval in Oostenrijk, Tsjechoslowakije, Engeland, Finland, Duitsland, Hongarije, Noorwegen, Polen, Roemenië en Turkije al eerder aangetroffen te zijn. Het diertje heeft de naam Hydrochus megaphallus niet zomaar gekregen. Het determineren van waterkevers gaat aan de hand van mannelijke exemplaren. Hun geslachtsdeel, de penis of phallus, is namelijk een goed kenmerk om de verschillende soorten te onderscheiden. Er zijn in Nederland twee soorten Hydrochus bekend, de Hydrochus brevis en de Hydrochus megaphallus. Het woord brevis betekent kort en mega betekent groot. Deze namen zijn dus gegeven omdat ze zo toepasselijk zijn. De Hydrochus brevis heeft een kort geslachtsdeel (0,5 mm) en de Hydrochus megaphallus heeft een groot geslachtsdeel (1,0 mm). De Hydrochus megaphallus is een waterkevertje van drie millimeter groot en zwart van kleur. Gezien zijn totale lengte is een phallus van éénderde van de totale lichaamslengte toch wel opvallend groot, vandaar de naam. Vrouwelijke waterkevertjes zijn ongeschikt om voor determinatie gebruikt te worden, haar geslachtsdelen zijn namelijk heel week

Atlas van de Nederlandse waterkeverfauna

Het onderzoek naar waterkevertjes was in dit geval geen op zichzelf staand onderzoek van een enkele geïnteresseerde wetenschapper. Er wordt door een groep onderzoekers van enkele universiteiten en musea, samen met amateur-entomologen (deskundigen op het gebied van insekten) gewerkt aan een inventarisatie van Nederlandse waterkevers. De resultaten zullen worden verwerkt in een nieuw, bijgewerkt handboek van de Nederlandse waterkeverfauna. Van 300 soorten zal worden vermeld hoe ze te herkennen zijn en in welk milieu ze bij voorkeur voorkomen. Deze gegevens zijn uiterst nuttig bij het nemen van natuurbeschermende maatregelen, milieueffectrapportages en waterkwaliteitsonderzoek. Zeg mij welke diertjes in uw water te vinden zijn en ik zal u zeggen hoe het met de waterkwaliteit is gesteld. (A.M.)

Onderdrukker van kankergen

Waarom kan de ene roker sneller kanker krijgen dan de andere? Het mechanisme dat voor dit verschil bepalend kan zijn, is voorralsnog onbekend, maar er zijn wat eerste aanwijzingen voor de aard ervan. Deze aanwijzingen worden verkregen met behulp van technieken die onderzoekers toepassen bij pogingen om de plaats van genen op chromosomen te localiseren.

Recentelijk is een gen gelocaliseerd dat de aanleg bevat voor een dodelijke vorm van longkanker, het zogenoemde kleincellige bronchuscarcinoom (een ziekte die verantwoordelijk is voor zo'n twintig procent van de dertig à veertigduizend nieuwe gevallen van longkanker die ieder jaar alleen al in Amerika worden gemeld). Hoewel het roken van sigaretten de directe aanleiding vormt voor het optreden van deze fatale aandoening, is nog lang niet duidelijk hoe één en ander met name de activering of de onderdrukking van het gelocaliseerde gen, nu precies in zijn werk gaat.

Complex!

De kankergenen (oncogenen) die verantwoordelijk zijn voor de wildgroei blijken onder controle te staan van genprodukten (eiwitten) van weer andere genen. In hoeverre een gen tot expressie komt is namelijk afhankelijk van de aan- of afwezigheid van bepaalde (meestal DNA bindende) eiwitten. Deze eiwitten worden in de cel geproduceerd op grond van de informatie die op weer andere genen is vastgelegd. Als zo'n eiwit aanwezig is, bindt het zich aan het DNA en wel op een speciale plaats vóór het te onderdrukken gen en wel op zodanige wijze dat de enzymen die de synthese van mRNA katalyseren (mRNA = messenger RNA, een molecuul dat als boodschapper fungeert en dat er voor zorgt dat de code in het cel-DNA wordt vertaald in de produktie van specifieke eiwitten buiten de celkern) geen vat op het betreffende gen kunnen krijgen, het als het ware niet kunnen "lezen". Een op deze wijze onderdrukt kankergen kan niet tot expressie komen en derhalve geen aanleiding geven tot het ontstaan van kanker.
Complexe regulatiemechanismen als het onderhavige lijken overigens tot de normaalste zaak van de wereld te behoren in de cellen van hogere organismen als de mens. In het geval van het kleincellige longcarcinoom is een paar genen op chromosoom 3 van belang als onderdrukkingssysteem. Zolang deze genen (intact) aanwezig zijn, kan er geen sprake zijn van kanker. Wanneer ze echter afwezig zijn danwel ernstig worden beschadigd, bijvoorbeeld door het inademen van sigarettenrook treedt kwaadaardige ontaarding met de karakteristieke woekering van cellen (kanker) op.
Een soortgelijke relatie als hiervóór geschetst is al voor een handvol soorten kanker bekend. Door dergelijke regulatiegenen te identificeren en methoden te ontwikkelen die het mogelijk maken hun aan- of afwezigheid te kunnen vaststellen kan men inzicht verwerven in de grootte van het individuele kankerrisico.

John Beek

Het is nog maar de vraag in hoeverre inzicht in het individuele kankerrisico van mensen een gunstige invloed heeft op de volksgezondheid. Wie is er bij gebaat te weten dat hij of zij een extra grote kans heeft op bijvoorbeeld een bepaalde vorm van kanker? Ik vrees dat (levens)verzekeringsmaatschappijen meer voordelen aan die kennis kunnen ontlenen dan individuele mensen zelf! Zo gezond mogelijk leven moeten we allemaal, ongeacht onze genetische constitutie! Kennis omtrent genetisch bepaalde individuele risico's opent de weg naar ondergraving van de onderlinge solidariteit van mensen in verband met ziekte en gezondheid.(HdG)

Emotionele stress en hartinfarct

Het is al langer bekend dat langdurige (onhanteerbare) mentale stress en dan vooral die van emotionele aard bepaalde mensen een meer dan gemiddeld risico doet lopen op een hartinfarct of een dodelijke hartritmestoornis. Zo blijkt bijvoorbeeld uit statistisch onderzoek dat de kans op een hartinfarct groter is in de periode na een groot persoonlijk verlies (scheiding, overlijden van de partner, etc).
Recentelijk heeft men daadwerkelijk kunnen aantonen dat de zuurstofvoorziening van de hartspier, althans bij mensen die reeds vaatafwijkingen (atherosclerose, slagadertrombose) aan hun kransslagaderen hebben, door emotionele stress zodanig ongunstig kan worden beïnvloed dat een tekort aan zuurstof in delen van de hartspier daar zelfs het gevolg van kan zijn. En zoals u weet: als een deel van de hartspier te lang te weinig zuurstof krijgt kan een hartinfarct (versterf van een stuk hartspier) daarvan het catastrofale gevolg zijn.
Het onderzoek waar het om gaat werd uitgevoerd door Rozanski en collega's (VS). Zij onderzochten de invloed van emotionele stress (in de onderzoeksituatie opgewekt door de onderzochte personen te verplichten in aanwezigheid van twee toehoorders een speech van vijf minuten over hun persoonlijke emotionele problematiek te houden) op de zuurstofvoorziening van de hartspier bij 39 patiënten met ziekte van de kransslagaderen (vernauwingen) en bij 12 controlepersonen met normale kransvaten. Rozanski e.a. publiceerden de resultaten van hun onderzoek onlangs in The New England Yournal of Medicine (21 april 1988).
De onderzoekers stelden vast dat emotionele stress bij de personen met de kransvataandoeningen in hoge mate aanleiding geeft tot voorbijgaande episodes van zuurstoftekort in de hartspier. In het grootste deel van de gevallen bleek dit bovendien niet tot waarneembare klachten (zoals pijn op de borst) te leiden. De ernst van het gemeten

Helpt alfa-interferon toch bij Aidspatiënten?

In The Lancet van 26 december 1987 maken V. Hutchington en J.M. Cummins melding van een veertigjarige aan Aids lijdende dierenarts, die zichzelf (naar het lijkt met enig succes) behandelt met alfa-interferon. Alfa-interferon is een lichaamseigen stof die een belangrijke rol speelt bij onder andere de natuurlijke afweer tegen virusinfecties en die al vaker, tot op heden niet met al te veel resultaat, is "geprobeerd" bij Aidspatiënten. De dierenarts liep eind 1983, bij bloedtransfusies die nodig waren in verband met complicaties bij een open-hartoperatie die hij onderging, een infectie op met het HIV, het humane immunodeficiëncyvirus oftewel het virus dat - onder andere - Aids veroorzaakt. In februari 1986 werd de diagnose ARC (Aids related complex, een soort voorstadium van Aids) bij hem gesteld.

De patiënt heeft in zijn werk een aantal malen succes gehad bij het behandelen van katten die leden aan de (evenals Aids door een retrovirus veroorzaakte) ziekte katteleukemie door de dieren oraal menselijk alfa-interferon (IFN-α) toe te dienen. Deze veterinaire wapenfeiten brachten hem op het idee ook zichzelf met alfa-interferon (IFn-α) te gaan behandelen. De zelfbehandeling resulteerde in een stijging van het reeds verlaagde aantal T4-cellen (de afweercellen die bij uitstek door het "Aidsvirus" worden uitgeschakeld) in het bloed van de patiënt, toename van zijn gewicht en terugkeer van zijn eetlust. Toen de patiënt zijn initiatief vervolgens besprak met de behandelend arts, ontmoedigde deze laatste hem, waarna hij zijn zelfbehandeling staakte. Hierop daalde het aantal T4-cellen weer, hetgeen de behandelend arts ertoe bewoog behandeling met het virusremmende middel ribavarine in te stellen. Dit kon echter niet voorkomen dat de toestand van de dierenarts verder verslechterde.

In januari 1987 werd de diagnose Aids gesteld. In diezelfde maand hervatte de patiënt zijn zelfbehandeling met α-InF in lage via de mond toegediende doses. In de daaropvolgende periode tot december '87 heeft dat geleid tot: terugkeer van eetlust, toename in

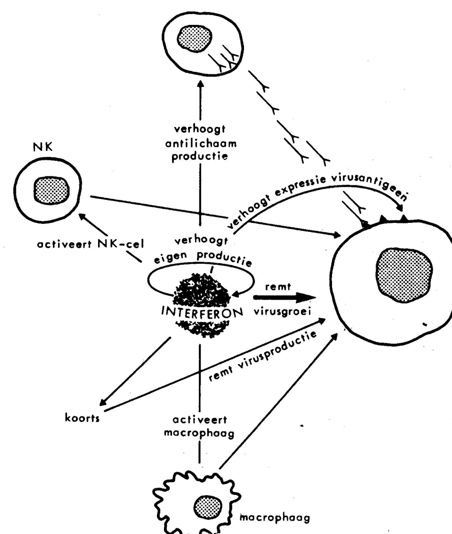
zuurstoftekort bleek te vergelijken met dat wat optrad bij zware fysieke inspanning!
Als verklaring voor het verschijnsel opperen de onderzoekers als mogelijkheid een toename van de zuurstofbehoefte van de hartspier tengevolge van bloeddrukverhoging en/of het vrijkomen tijdens emotionele stress (meer nog dan bij fysieke inspanning) van stoffen als adrenaline. In die toegenomen zuurstofbehoefte van de hartspier kan niet worden voorzien wanneer een voldoende toename van de bloedstroom (die het zuurstofaanbod bepaalt) niet mogelijk is door de aanwezigheid van vernauwingen in de kransslagaders.
Voor het eerst is nu dus ondubbelzinnig vastgesteld dat emotionele stress bij mensen met bestaande afwijkingen aan de kransslagaderen aanleiding kan geven tot periodes met min of meer ernstig zuurstoftekort. Tevens is gebleken dat de mate van voorkomen van deze periodes (zowel wat betreft frequentie als qua ernst) een circadiaanse (bioritmische) schommeling vertoont: in de vroege ochtend het meest en 's avonds het minst. Al eerder is gebleken dat hartinfarcten zich eveneens het liefst in de vroege ochtend voordoen (statistische frequentiepiek rond 9 uur)! De onderzoekers menen dan ook dat het optreden van episodes van voldoende lang aanhoudend zuurstoftekort in delen van de hartspier als gevolg van emotionele (persoonlijke) stress wel eens in belangrijke mate een verklaring zou kunnen vormen voor het grote aantal gevallen van acute hartdood (door infarct of hartritmestoornis) waarvoor zo op het eerste gezicht geen aanleiding lijkt te bestaan!
Overigens: de emoties blijken alleen gevaarlijk voor mensen die reeds (al dan niet bekende) afwijkingen in hun kransslagaders hebben. Het beste is dus er voor te zorgen dat je die afwijkingen niet krijgt. Met andere woorden: voorkomen (niet roken, niet te veel en te vet eten en voldoende lichaamsbeweging) blijft ook hier beter dan genezen! (HdG).

"Poppers" en Kaposisarcoom bij Aids

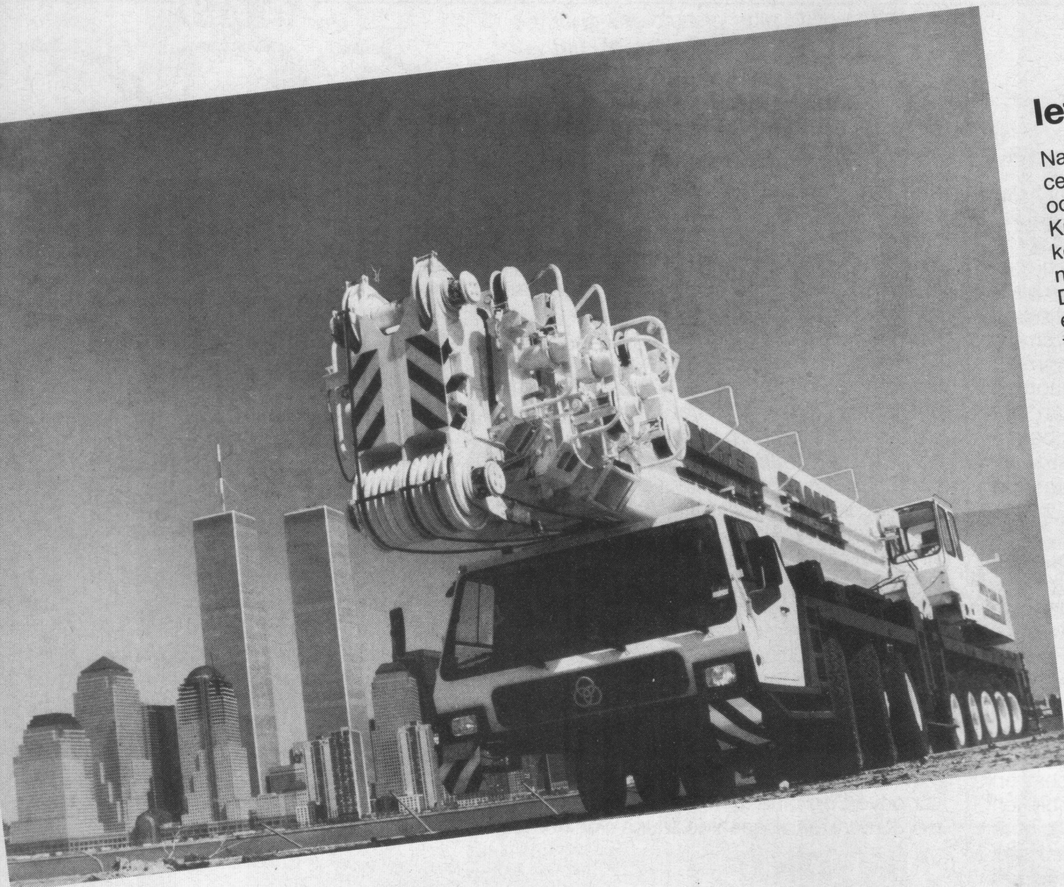
Kaposisarcoom (KS) is een vorm van bloedvatkanker die nogal eens voorkomt bij Aidspatiënten en dan vooral bij de homosexuele mannen onder hen. Om die reden heeft men al spoedig aangenomen dat het ontstaan van kaposisarcoom verband zou kunnen houden met één of andere factor die te maken heeft met het gedrag van homosexuele mannen. Zo'n factor is het snuiven van isobutylnitriet ("poppers"), een vorm van druggebruik die in de loop van de jaren zeventig nogal in de mode is geraakt in (bepaalde) homosexuele kringen. De veronderstelling was dat het nitriet indirect, na verspreiding in het lichaam via het bloed, het HIV (het "aidsvirus") of een ander virus, het cytomegalovirus (of CMV), zou "helpen" de tumoren te doen ontstaan. Volgens de Amerikanen Mirvish en Haverkos (New England England Journal of Medicine Vol. 317; no. 25) zou het heel goed kunnen dat het nitriet zelf, door directe inwerking op huid en slijmvliezen, tot de vorming van kaposisarcoom aanleiding geeft en dan niet alleen bij diegenen die zelf nitriet snuiven maar ook bij hen die slechts vertoeven op plaatsen waar veel gesnoven wordt (denk aan bepaalde sauna's en dergelijke). Aanwijzingen hiervoor zijn de voorkeurslokalisaties van de gezwellen (vooral die lichaamsdelen die het meest aan "poppers" worden blootgesteld) en het feit dat bij experimenten op muizen is gebleken dat nitriet door chemische reacties in de huid ter plaatse kankerverwekkende stoffen doet ontstaan. Voor de relatie tussen het cytomegalovirus (CMV) en kaposisarcoom zijn de afgelopen tijd duidelijke aanwijzingen (maar nog geen bewijzen!) gevonden. Uit een publicatie in het medische vaktijdschrift The Lancet (januari 1988) blijkt dat het aantal gevallen van kaposisarcoom als eerste teken van AIDS bij homosexuele mannen in San Francisco van 1981 tot 1985 daalde van 65% naar 24%. In dezelfde periode daalde het aantal nieuwe CMV-infecties in deze groep van 71% naar slechts 4%. Infectie met CMV leidt vooral tot ziekte wanneer het afweersysteem van het lichaam (bijvoorbeeld door infectie met het "AIDS-virus") gestoord is. Het lijkt erop dat het leefpatroon van de groep onderzochte homosexuelen zich in gunstige zin gewijzigd heeft. Het CMV-virus wordt minder geactiveerd en er wordt aanzienlijk minder nitriet gesnoven. (HdG)

gewicht, het verdwijnen van een herpes simplex infectie ("koortslip") en zweren in de mond, het - overigens niet definitief - verdwijnen van genitale wratten en een stijging van het aantal T4-cellen. De man, die naast de interferon geen andere medicijnen meer slikt, voelt zich stukken beter en heeft, aldus de auteurs, de laatste elf maanden niet wegens ziekte zijn werk hoeven verzuimen! Herhaald laboratoriumonderzoek wees bij voortduring de aanwezigheid in het bloed aan van grote hoeveelheden antistoffen tegen het p24-antigeen van het HIV (een eiwit dat deel uitmaakt van de capside van het "Aidsvirus"), hetgeen eveneens wijst op een stabiele klinische toestand.

Van goede resultaten bij behandeling van aan ernstige virusinfecties lijdende katten met alfa-interferon is reeds melding gemaakt op een dierenartscongres in de VS in 1986 (bij kalveren werd overigens geen succes geboekt). En: al sedert 1969 worden (soms) in Rusland mensen met virusinfecties behandeld met via het neusslijmvlies toegediend α-INF.
Door Dolay e. a. was trouwens in 1986 al eens gesuggereerd dat behandeling van Aidspatiënten met herhaalde lage doses INF meer effect zou kunnen hebben dan behandeling met grote hoeveelheden van de stof. Volgens de auteurs zijn er belangrijke voordelen verbonden aan α-InF therapie: lage kosten (minder dan vijftig dollar per maand), geen bekende giftigheid bij de gebruikte (lage) oraal toegediende doses, gemakkelijk toe te dienen.
Eén schot maakt geen eendvogel! Toch lijkt, zeker nu AZT meer en meer een louter palliatieve (een lijden verlichtende) betekenis lijkt te hebben, het proberen van alfa-interferon bij Aidspatiënten het overwegen waard.



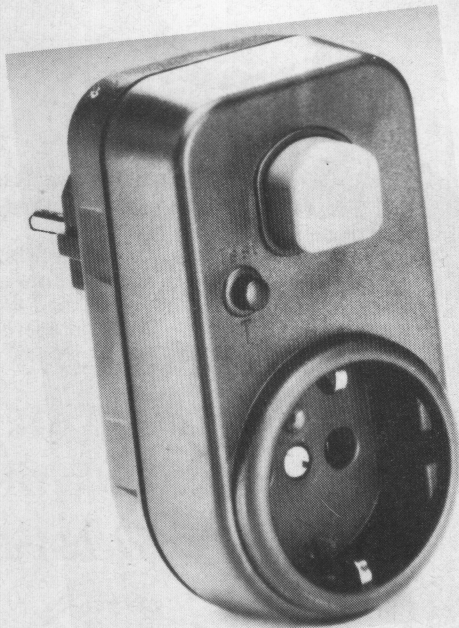
Interferon speelt in het menselijk lichaam een belangrijke rol in het onschadelijk maken van virussen. Niet alleen vervult het de functie van alarmsignaal, afgegeven door cellen die door een virus zijn "overvallen", ook grijpt het in op de vermenigvuldiging van de virussen en activeert het delen van het afweersysteem. In deze tekening is een en ander van die functies aangegeven.
NK cellen oftewel natural killercellen zijn grote, zeer onrijpe lymfocyten die dus anatomisch tot het specifieke afweersysteem behoren. Ze werken echter aspecifiek en behoren functioneel dan ook tot het inwendige aspecifieke afweersysteem. Tekening Henk van Westbroek/ TNO, uit Aids, voorlopig ongrijpbaar, H. de Groot, arts.



Iets te verhuizen?

Na reeds in Amerika succesvol te zijn ingezet is nu ook in Scandinavï de Krupp KMK 8350 telescoopkraan in gebruik genomen.

Deze superkraan heeft een eigen gewicht van 96 ton en bereikt een hoogte van 112 meter. De maximale last die deze kraan kan torsen is 350 ton. Zes bestuurbare assen geven de kraanwagen een draaicirkel van slechts 16,5 meter. De maximum snelheid bedraagt 65 km/uur.



Handig en veilig

In hobbyruimten en tuinen worden vaak de elektriciteitssnoeren niet al te zorgvuldig aangesloten. Verplaatsbare apparatuur zoals lasapparaten, elektrische grasmaaiers en dergelijke dienen goed te worden beveiligd. De firma H. Kopp uit Duitsland brengt nu een aardlekbeveiliging op de markt die in elk geaard stopcontact gestoken kan worden. Onder de naam "Di-Perfekt" is deze verkrijgbaar bij Ing. Bur. Hartogs in Rotterdam. Tel. 010-4817833. De prijs bedraagt 170 gulden.

Nogmaals pijpologie

Naar aanleiding van het artikel "Pijpologie een aparte hobby" in nr.1-88 van M&W kreeg de redactie veel reacties. Het aantal pijpologen blijkt groot te zijn. Hieronder nog wat aanvullende literatuuropgaven en het adres van het tijdschrift van de Pijpologische Kring Nederland die ons door Lodewijk van Duuren zijn toegezonden:

- Merken van Goudse pijpenmakers 1660-1940. D.H.Duco 1982, De Tijdstroom, Lochem.
- De Nederlandse kleipijp. Handboek voor dateren en determineren. D.H.Duco, 1987, Pijpenkabinet, Leiden.
- Kleipijpen, drie eeuwen Nederlandse kleipijpen in foto's. W.Krommenhoek en A.Vrij. Wevo, Amstelveen.
- Tijdschrift van de Pijpologische Kring Nederland, Zilvermeeuwplantsoen 21, 1131 MG Volendam. (C.L.)

Varen in een hete-luchtballon

Ballonvaren is bepaald niet iets wat men dagelijks doet. Sommigen vinden het eng, maar vrijwel iedereen is na een eerste vlucht enthousiast en wil graag op "herhaling". Voor 300 gulden kan men ruim een uur lang genieten van een fantastische vlucht, even bellen naar Rob Wiegers: 035-232194.

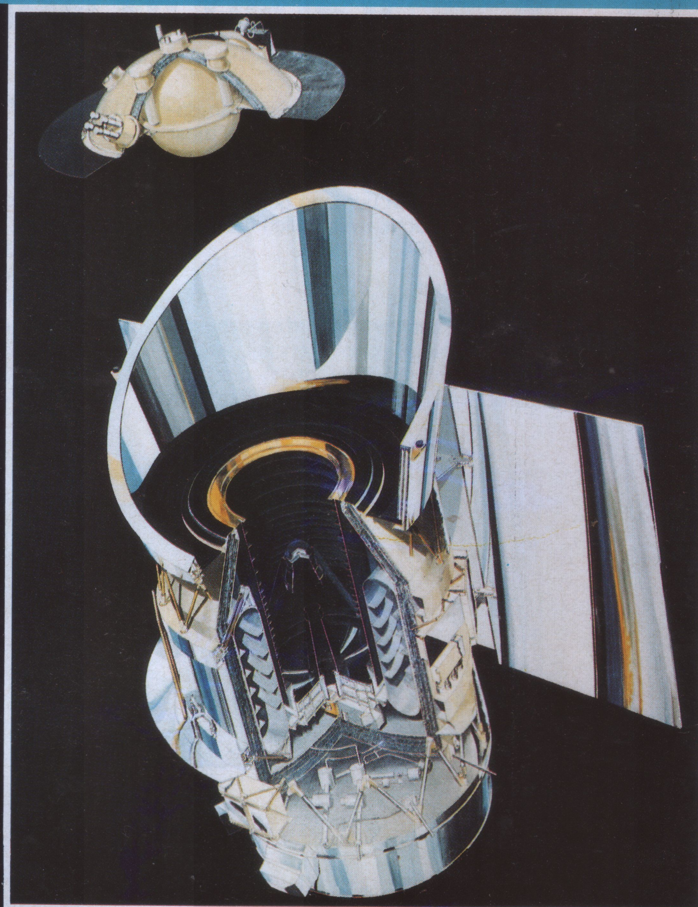
Een beetje avontuur

Een ballon heeft een vertrekpunt en een aankomstpunt, dat laatste punt ligt nooit precies vast. Het kan voorkomen dat de wind op een bepaalde hoogte plotseling een andere kant op is. Maar dat maakt niets uit, het is overal even mooi. Stelt u zich eens voor, u, in een rieten mand, hangend aan een hele grote ballon ergens boven uw hoofd. U kunt helemaal rondom u kijken, terwijl u zich in de open lucht bevindt. U kunt zelfs recht naar beneden kijken. Schitterend, als de ballon over een sloot of een ander watertje zweeft. De weerspiegeling van de kleurige ballon in het donkere, stille water!
En waar komt u uiteindelijk weer beneden? Tja..., in ieder geval op een veld waar geen vee staat, waar geen gewassen groeien en waar geen hoogspanning is. En als bij de landing plotseling blijkt dat er een prikkeldraadje dwars over het veld loopt, dan is het snel weer omhoog, soms rakelings langs de boomtoppen of het dak van een boerderij, op zoek naar een volgend veld. Dan volgt u de aanwijzingen van ballonvaarder Rob Wiegers: goed vasthouden handen binnen boord, beetje door de knieën zakken. De mand komt op de grond en u mag eruit. Uw ballonvaart is voorbij, een volgauto is paraat. ■



Sjoerd van der Werf
Siso code 659.8

IRAS blijkt kosmische grabbelton



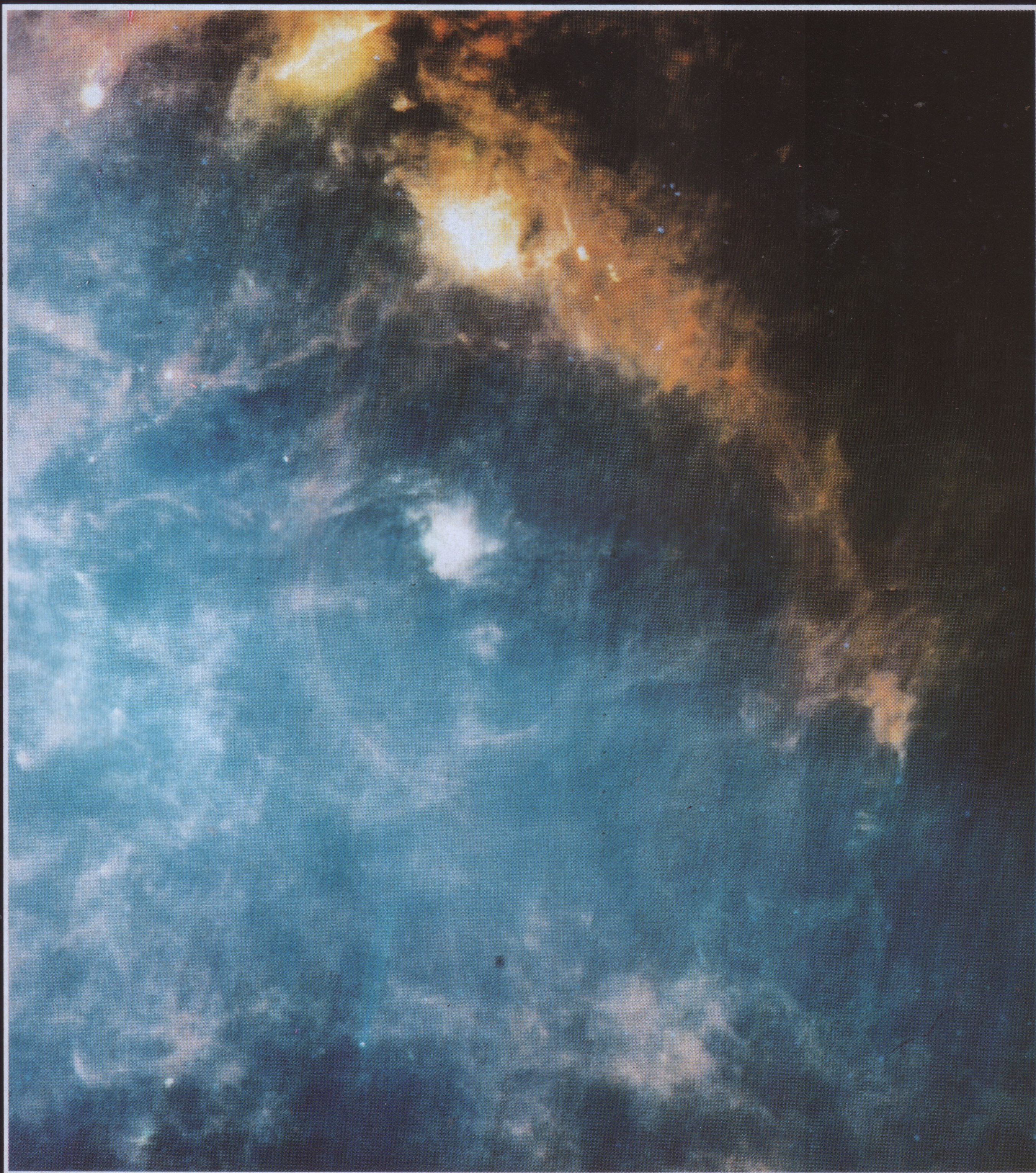
Ruim vijf jaar geleden ging de astronomische kunstmaan IRAS de ruimte in. Dit Nederlands-Amerikaans-Britse project werd een overweldigend wetenschappelijk succes. Uit de grote voorraad van nog niet bestudeerde meetgegevens komen steeds opnieuw verrassende ontdekkingen.

Onze Melkweg gezien door de IRAS. In het midden van de foto is het centrum van ons melkwegstelsel te zien. Het centrum wordt aan ons oog onttrokken door gas- en stofwolken. De infrarode straling die de IRAS opving, komt dwars door die wolken heen en zo kon voor het eerst het hart van ons melkwegstelsel zichtbaar gemaakt worden. Foto NASA.

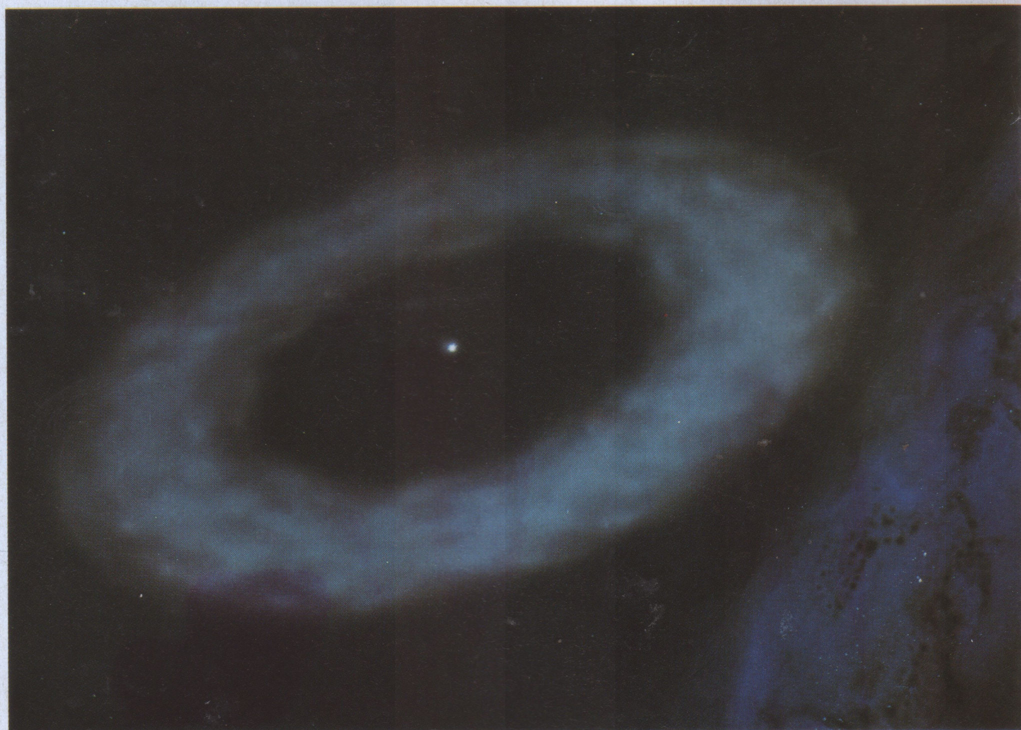
De IRAS was één grote teleskoop met hulpapparatuur. Om de supergevoelige infraroodteleskoop tijdens en de eerste dagen na de lancering te beschermen, zat er een afdichting op de opening van de teleskoop. Die kap wordt hier weggeschoten. De IRAS was 3,58 meter hoog en had een massa van 1020 kilo. De teleskoop had een doorsnede van 60 centimeter. Foto Ames Research Center, NASA.

De IRAS ontdekte aan grote delen van de hemel ijle slierten van gas, die tot dan toe nooit eerder gezien waren. Ze werden kosmische cirrus gedoopt, omdat ze doen denken aan de dunne cirruswolken in de aardse dampkring. Op deze foto zijn ook jonge sterren te zien en gaswolken waarin zich sterren aan het vormen zijn. De heldere vlek in het midden is het Zevengesternte (de Plejaden), een groep van jonge sterren, gehuld in een ijle gaswolk. Aan de bovenrand van de foto links is de Californiënevel zichtbaar. Foto Fokker.

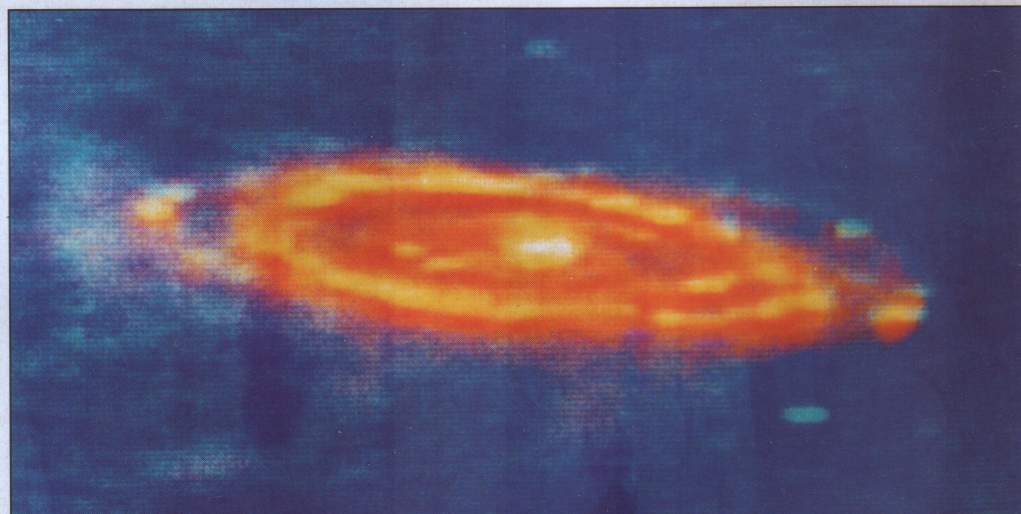
Op 10 februari jongstleden was het precies vijf jaar geleden dat de astronomische satelliet IRAS begon aan zijn eerste systematische speurtocht langs de sterrenhemel, op zoek naar bronnen van infraroodstraling in het heelal. Het instrumentarium van de ingenieuze heelalverkenner, die op 25 januari was gelanceerd, had toen al een periode van geslaagde proefwaarnemingen achter de rug. Die proefwaarnemingen brachten



prof.dr. Harm J. Habing, destijds één van de wetenschappelijke leiders van het IRAS-project, tot de opgetogen uitspraak dat er 'een hele massa nieuwe bronnen' was waargenomen, waaronder een stel 'heel merkwaardige'.
"Toch gaat het ons met de IRAS niet om het zoeken naar nieuwe mysteries, maar om het vinden van antwoorden," zei Habing enkele dagen later. De binnenkomende lawine aan informatie uit een gebied van de sterrenkunde dat tot dan toe nagenoeg onontgonnen was, bleek toen al zo gigantisch groot te zijn, dat er in het hoofdcontrolestation in het Engelse Chilton een duidelijke achterstand in de eerste vluchtige analyse van de gegevens dreigde te ontstaan. De programmering van de gegevensverwerking hield maar ternauwernood de vereiste voorsprong op de actuele situatie.



De meest opvallende ontdekking van de IRAS is het bestaan van een ring van stof rond de ster Wega in het sterrenbeeld de Lier. Deze ijle ring van heel kleine deeltjes vaste stof is een soort mislukt planetenstelsel rond de ster. Foto NASA.





De IRAS heeft in de sterrenkunde het gat gevuld tussen radiostraling en zichtbaar licht. Hier zijn te zien een gewone foto van de Andromedanevel (linksonder), twee radiokaarten op verschillende golflengten (rechtsonder en rechtsboven) en een opname van de IRAS (linksboven). Het is duidelijk dat de IRAS een unieke combinatie van structuren zichtbaar heeft gemaakt. Foto Fokker.

Mysteries

Nu - vijf jaar later - staat de astronomische wereld nog steeds versteld over wat de IRAS allemaal aan het licht heeft gebracht. Er wordt echter ook toegegeven dat beslist niet alle vragen zijn beantwoord en dat de vlucht wel degelijk een groot aantal onvermoede mysteries heeft aangeboord, die de sterrenkunde nog vele jaren werk opleveren. Naar die mysteries hoefde niet eens te worden gezocht, ze bleken er gewoon te zijn. De IRAS deed het aanzienlijk beter dan zijn geestelijke vaders, zowel de wetenschappers als de bouwers, ook maar in de verste verte hadden kunnen vermoeden.
De IRAS werkte bijna tien maanden. Toen was de voorraad vloeibaar helium aan boord op. Met die helium werd de infraroodtelescoop van de satelliet gekoeld, zodat hij voldoende gevoelig was voor het meten van de zwakke infraroodstraling uit het heelal. Met het uitgeput raken van de voorraad helium, hield de koeling op en kon de satelliet geen bruikbare metingen meer doen. Ir. Jan de Koomen van Fokker, die als project-manager de IRAS met het volste recht 'zijn' troetelkind mocht noemen en dat dan ook met liefde deed, zegt dat de IRAS 'zo maar' weer aan de slag zou kunnen gaan, wanneer de heliumtank opnieuw gevuld kon worden. "Er

is wel wat temperatuurstijging opgetreden in de huishoudelijke systemen van het toestel, maar die is nog steeds royaal binnen de grenzen van het toelaatbare. Met een flinke plons 'peut' (helium - v.d.W.) zouden de astronomen zonder meer weer met de IRAS aan de gang kunnen gaan." Dat laatste ligt weliswaar niet in de bedoeling, maar in de stem van De Koomen klinkt nog altijd iets door van de grote voldoening over zijn superster in deze tijden die voor het bedrijf Fokker toch niet zo opgewekt zijn.

Schat

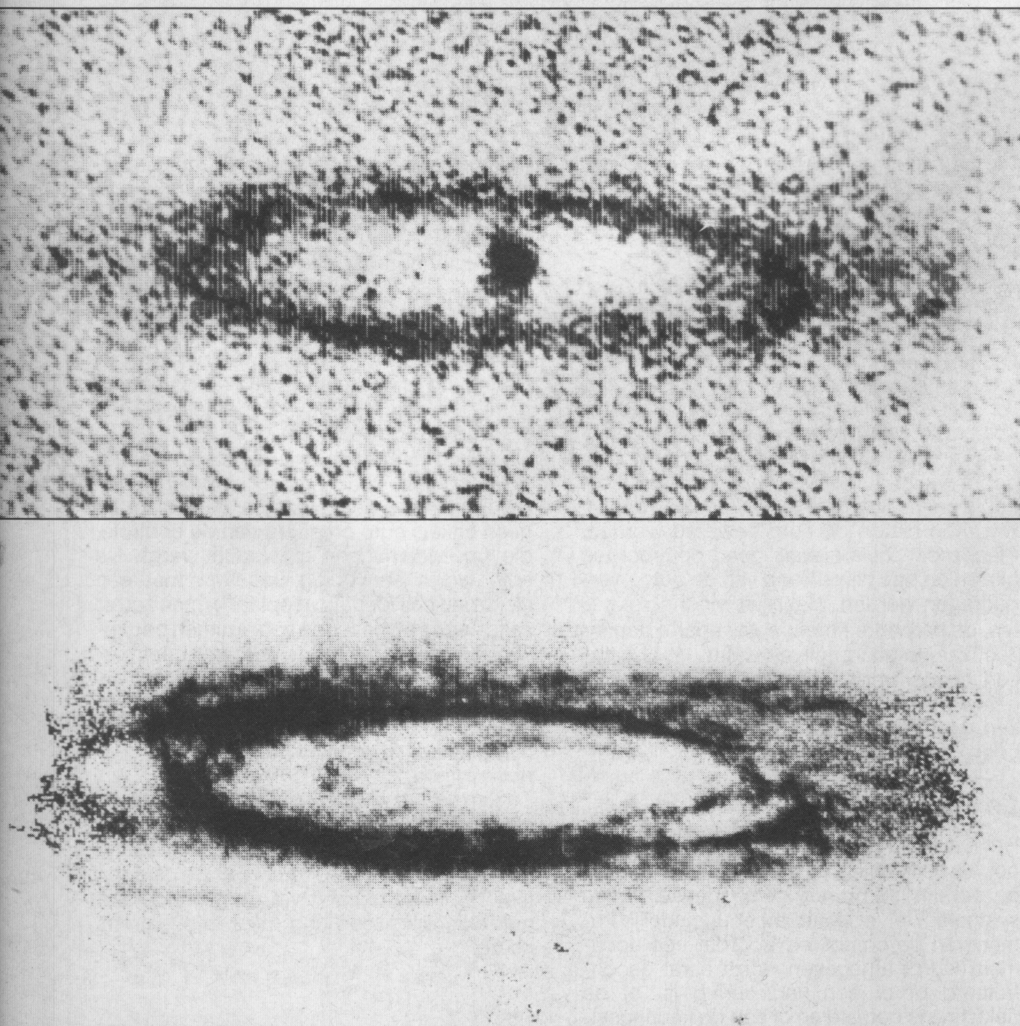
Overigens kunnen sterrenkundigen uit de hele wereld ook zonder die 'plons peut' nog jaren vooruit met de schat aan informatie die door de IRAS is verzameld. Bij het Amerikaanse Jet Propulsion Laboratory in Pasadena gebeurt dat op grootscheepse manier door het IPAC (IRAS Processing and Analysis Center), dat hiervoor tot het begin van de jaren '90 over een budget beschikt van zo'n 20 miljoen dollar. In Nederland zal, ondanks een duidelijk kleinere financiële armslag, in de sterrenkundige instituten van de universiteiten van Groningen, Leiden, Utrecht en Amsterdam de informatiestroom van de IRAS eveneens nog jarenlang een hoofdrol blijven spelen. Overigens waren de instituten in Utrecht en Amsterdam bij de oorspronkelijke IRAS-vlucht slechts zijdelings betrokken.

Een centrum van activiteit is het Kapteyn Laboratorium in Groningen waar dr. Paul R. Wesselius en zijn mensen nog volop in de weer zijn met de verdere verfijning van de IRAS-catalogus. Daarin staan de bijna 250.000 infraroodbronnen die de IRAS gedurende zijn werkzame leven van 300 dagen wist op te sporen. De verfijning gebeurt via het zogeheten GEISHA-project, dat astronomen via de gegevensbestanden en de benodigde software gebruiksklaar gereedschap biedt om zelf en naar eigen wensen ongeëvenaarde hemelkaarten te maken. Onder supervisie van Wesselius zijn nog niet-geïnterpreteerde IRAS-waarnemingen (op vier golflengten) zodanig herordend en toegankelijk gemaakt, dat een latere herbewerking aanzienlijk eenvoudiger wordt en onderzoekers heel wat extra werk niet zèlf meer hoeven te doen.

Populair

Veel sterrenkundigen zijn van oordeel dat de IRAS van alle tot dusverre in de ruimte gebrachte astronomische kunstmanen de succesvolste is geweest, al zou het alleen maar zijn vanwege de enorme veelheid en verscheidenheid aan objecten die hij aan het licht bracht. De IRAS-catalogus telt 245.839 bronnen, ruwweg onderverdeeld in 130.000 sterren, ruim 20.000 melkwegstelsels, 50.000 nevels en 40.000 objecten van de meest uiteenlopende aard. Harm Habing: "Een van de belangrijkste oorzaken van de grote populariteit van de IRAS is stellig dat z'n waarnemingen zoveel 'vreemde objecten' opleverden. Het werd daardoor een soort grabbelton met voor elk wat wils."

Zijn eveneens in Leiden werkzame collega dr. Frank Israël beschouwt de IRAS als de belangrijkste astronomische kunstmaan tot nu toe. "De (Nederlandse - v.d.W.) ANS, de Copernicus en de Uhuru, om een paar toch echt wel belangrijke projecten te noemen, deden destijds natuurlijk ook baanbrekend werk, maar hadden geen beeldcapaciteit (ze konden geen 'plaatjes' maken - v.d.W.). Het Amerikaanse observatorium 'Einstein' (gelanceerd in 1978 voor onderzoek naar bronnen van röntgenstraling - v.d.W.) had die capaciteit wèl, maar met een toch duidelijk beperkter arbeidsterrein," verduidelijkt Israël. "Je zou de IRAS qua resultaten zeker kunnen vergelijken met de Amerikaanse Voyagers, die de buitenplaneten van ons zonnestelsel in beeld hebben gebracht." De IRAS, zeggen veel astronomen, zal de eerstkomende tijd in feite alleen maar kunnen worden overtroffen door de grote 'Hubble Telescope', waarvan de lancering (nu gepland voor 1989) overigens al vele jaren is vertraagd, eerst door problemen met de satelliet zelf, naderhand ook nog eens door de ramp met de Space Shuttle 'Challenger'.



Wega

Zowel Wesselius als Habing en Israël beschouwen na enig voorzichtig wikken en wegen de ontdekking van een stofschijf rondom de ster Wega als een van de belangrijkste - en in elk geval spectaculairste - ontdekkingen van de IRAS. "We hebben er door geleerd, dat ons eigen zonnestelsel beslist minder uniek is dan eeuwenlang is gedacht," zegt Wesselius. Daarbij doelt hij op het feit dat er intussen ook al verscheidene andere sterren op niet al te grote afstand van de Zon zijn gevonden met dezelfde karakteristieken. Het gaat bij die schijven niet alleen om stofdeeltjes, maar ook om gruis. De samenklontering daarvan kan tot de vorming van planeten leiden of in sommige gevallen al hèbben geleid. "Overigens is de schijf rond Wega vermoedelijk niet meer dan een mislukte poging tot planeetvorming," zegt Israël.

Geboorte en dood van sterren - belangrijke fasen die juist in het infrarood bijzonder goed waarneembaar zijn - vormen intussen nog steeds de hoofdmoot in de grabbelton van de IRAS. Het opsporen van sterren die in die fasen verkeren is een speurtocht die veel geduld en doorzettingsvermogen vergt. Het is en blijft zoeken naar spelden in een veelheid van hooibergen, waarbij soms het toeval een rol van grote betekenis speelt.

G.J. van Lonkhuyzen
Siso code 657.70

De autopapieren zijn niet in orde!

Politiek Den Haag zal over niet al te lange tijd moeten discusiëren over twee nota's die het ministerie van verkeer en waterstaat heeft opgesteld. Ze handelen over een nieuwe registratie van voertuigen en een nieuwe reglementering.

Wat vooral interessant is, is het voorstel om het huidige kentekenbewijs deel I, deel II, deel III, en kopie deel III, af te schaffen en te vervangen door één kentekendocument. De uitgifte van dat ene document zal omgeven worden door veel strengere voorwaarden om de mogelijkheden voor fraude en dergelijke zo gering mogelijk te houden. Het betekent wel, dat destijds de invoering van deel 1, 2, 3 en 4 (officieel: kopie deel 3) niet heeft gebracht wat men verwachtte: een goede administratie van het Nederlandse wagenpark en de bijbehorende berijders. Het was de tweede mislukking op dit gebied.



Het eerste, in Nederland verstrekte kentekenbewijs (ND-00-01) dateert van 3 januari 1951. Het kentekenbewijs op deze foto is ook uit die eerste serie. Foto Andries Sabelis.

De registratie van auto's is ooit begonnen in de provincie. Elke provincie had zijn eigen nummerbord. Dat begon met een letter, die de provincie identificeerde, gevolgd door een nummer. Dat nummer hoorde overigens niet bij de auto, maar bij de eigenaar. Verkocht men zijn auto, dan moest de nummerplaat er af gehaald, want die bleef bij de eigenaar. Wie ooit een auto had gehad bleef voor eeuwig eigenaar van een nummer. Ook als men had besloten voortaan te gaan fietsen. Kortom: het aantal nummers groeide wel, maar het aantal auto's veel minder. Dat gaf chaos.

In 1951 werd een nieuw systeem ingevoerd: het kentekenbewijs in delen. Het eerste werd uitgegeven op 3 januari 1951: de ND-00-01. In 1965 werd de lettercombinatie achter de cijfers geplaatst en later in het midden. Een aantal letters wordt niet gebruikt: de C, de I, de O, de Q, de W en de Y. Het zijn letters die "moeilijk" zijn: gemakkelijk tot verschrijving leiden bij bekeurende instanties.

Zo was er een deel 1 betrekking hebbend op de auto, deel 2 op de eigenaar. In het begin was dat op één formulier, men wist daardoor (bijvoorbeeld) ook wie de vorige eigenaar of -naren waren geweest. Dat werd toch een probleem voor de privacy gevonden en vandaar dat na enige tijd de formulieren werden gescheiden.

Dat deel 2 moest dus bij verkoop en sloop veranderen. Maar net als bij de provinciale registratie: er was geen straf gesteld op mensen die deze administratieve toestanden lieten voor wat ze waren. Er ontstond dus weer een chaos van grote hoeveelheden autopapieren waar geen auto (meer) bij was. Toen werd deel 3 bedacht. Elk jaar moet het vernieuwd worden zodat elk jaar 's lands automobielenadministratie gezuiverd zou worden van niet meer bestaande auto's, want daar wordt immers geen nieuw deel 3 meer voor gekocht. Om deel 3 ook nog te gebruiken als middel tegen diefstal werd het kopie deel 3 uitgevonden. In feite een deel 4. Het mag niet in de auto bewaard worden, maar moet thuis ergens goed opgeborgen blijven en pas bij verkoop van de auto overgedragen worden. Maar het mocht niet baten, de procedure met de vier aparte papiertjes was zo gecompliceerd dat het al gauw een chaos werd. En dat er minder auto's gestolen worden is ook al niet waar gebleken. Het hele systeem gaat nu dus overboord en wordt vervangen.

De computer

Het nieuwe document kan natuurlijk op zich ook de veiligheid niet bieden die vergeefs is gezocht in het nu nog geldende vier-ledige systeem. De veiligheid moet uiteindelijk komen van de computer. Voordat een document wordt afgegeven wordt eerst gecontroleerd of er een verzekering is, of de belasting is betaald en of aan de keuringseisen is voldaan. Met andere woorden: de controle en de beveiliging tegen fraude, diefstal, belastingontduiking en dergelijke komt niet meer van de papiertjes, maar uit de computer.

Dat had natuurlijk al jaren geleden kunnen gebeuren, want de auto-administratie zit al lang in computergeheugens. Het probleem is steeds geweest: de controle op straat. Oom agent kan onmogelijk alle straten van Nederland aflopen en op alle autoruiten de gegevens controleren van de deeltjes-3 die er op zitten.

Op dat punt moet de onlangs ook in discussie gekomen "road pricing" redding brengen. Het is een duur systeem, dat wel, maar geen enkele auto ontsnapt aan de controle, die bovendien geen mankracht vergt. De auto wordt eenvoudig uitgerust met een elektronische identificatieplaatje (men zou er zelfs een streepjescode voor kunnen bedenken en iedere keer als de auto een controlepunt passeert controleert de computer: de belasting, de verzekering, de keuring en zo meer. Gestolen auto's kunnen op deze manier gesnapt worden zodra ze in het verkeer terugkomen.

Tegen de tijd dat zo'n controlesysteem is geïnstalleerd, is zelfs het één-delig kentekenbewijs niet meer nodig, tenminste zolang men de grens niet over gaat. En wie gaat dat niet? Per slot hebben we de groene kaart ook eigenlijk alleen nog maar bij de grens nodig.

Russische ruimtevaart rommelig

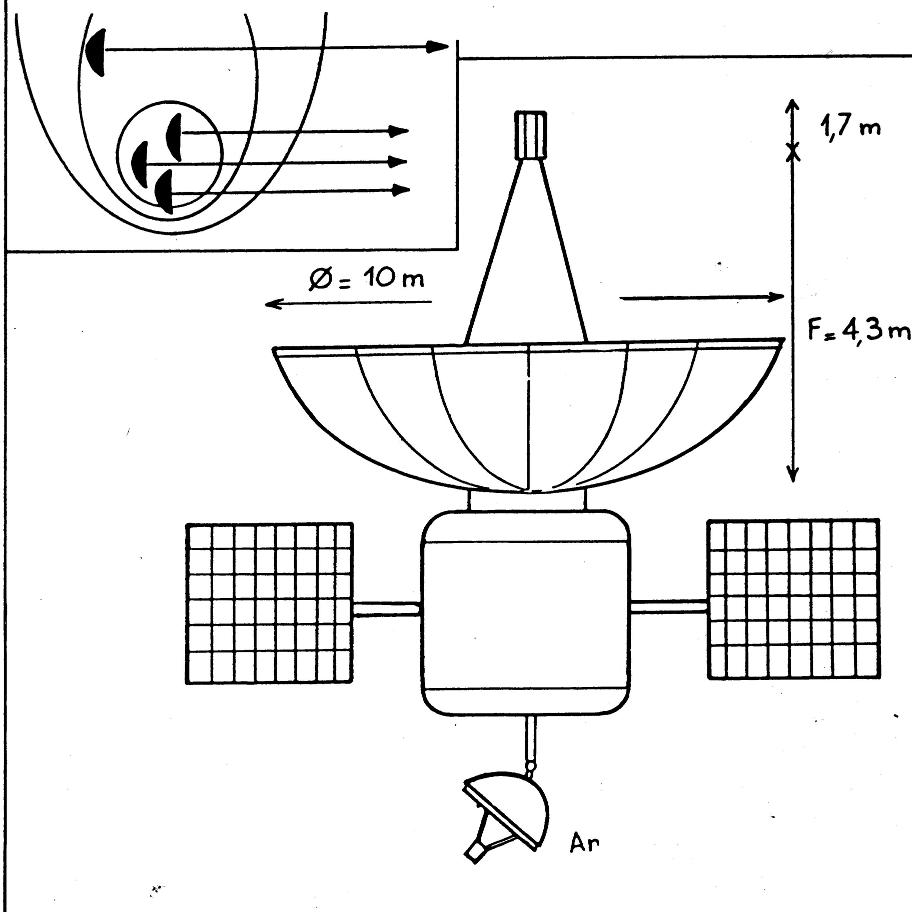
In het Russische ruimtevaartprogramma wordt maar wat aangerommeld. Het ontbreekt aan een duidelijk doel op de lange termijn, plannen worden te weinig op elkaar afgestemd en er worden in het wilde weg allerlei experimenten gedaan. Dat is, kort samengevat, de toon van een interview dat luitenant-generaal Vladimir Sjatalov onlangs gaf aan het Russische blad Nedelja. Sjatalov is hoofd van het trainingscentrum voor de kosmonauten bij Moskou. Vanuit zijn functie heeft Sjatalov het vooral over het bemande Russische ruimtevaartprogramma. Er is onlangs een directoraat-generaal voor het verkrijgen en het gebruik van ruimtetechnologie ingesteld in de Sovjet-Unie en Sjatalov hoopt dat die instantie voor een betere afstemming en planning van activiteiten gaat zorgen. Als voorbeeld van wat hij bedoelt, praat Sjatalov over wetenschappelijk onderzoek op het gebied van materialen. In de Russische ruimtestations is hier altijd veel aan gedaan. Die experimenten werden gerechtvaardigd met een verwijzing naar het economische belang ervan. Maar, zegt Sjatalov, bemanningen komen terug met resultaten en die verdwijnen vervolgens in een zwart gat. Veel resultaten worden pas na een vlucht voor het eerst geanalyseerd en op basis van die uitkomst worden nieuwe experimenten gepland. Dan ben je per experiment zo een jaar verder. Op die manier komen onze ruimtefabrieken er pas in het jaar 2000, terwijl de pers ze al vele jaren geleden beloofd heeft, vindt Sjatalov.
Het interview met Sjatalov is opmerkelijk. Onmiskenbaar is het mogelijk door de politiek van openheid in de Sovjet-Unie (de glasnost). Wie leest wat er momenteel in de Sovjet-Unie allemaal geschreven wordt, kan de indruk krijgen dat iedereen nu al zijn gal van vele jaren aan het spuwen is. In de Russische ruimtevaart speelt zeker ook nog een ander aspect. Men loopt daar al jaren rond met ideeën over hoe het allemaal beter kan en probeert nu die ideeën voor elkaar te krijgen. Iemand als Roald Sagdejev, directeur van het Instituut voor Ruimteonderzoek IKI in Moskou, propageerde jaren geleden al de openheid die nu in de Sovjet-Unie rondwaart. Door volop aan die openheid mee te doen, probeert hij (politieke) steun te krijgen voor zijn plannen om de Russische ruimtevaart aan de noodzakelijke technologische en wetenschappelijke vernieuwing te helpen. (HE)

Satellieten voor Russische luchtvaart

De Russische staatsluchtvaartmaatschappij Aeroflot gaat gebruik maken van communicatiesatellieten voor het onderhouden van contact met vluchtleiders, in en buiten de Sovjetunie. Dat meldt het blad Aeronautical Satellite News, uitgegeven door de International Maritime Satellite Organisation (Inmarsat). De bedoeling is dat vanaf 1990 om te beginnen 170 vliegtuigen van Aeroflot voorzien worden van een zender/ontvanger voor het onderhouden van een verbinding met communicatiesatellieten. Het gaat daarbij om toestellen die op internationale lijnen vliegen, waarbij routes over de oceanen voorrang krijgen. Afhankelijk van de ontwikkelingen rond communicatiesatellieten voor verbindingen over de oceanen zullen nieuwe generaties Russische verkeersvliegtuigen na 1990 standaard van apparatuur voor satellietcommunicatie worden voorzien, aldus een zegsman van Aeroflot. Voor de verbindingen zullen voorzieningen worden aangebracht in de ontvangststations voor satellieten bij Odessa aan de Zwarte Zee en Nachodka in het oosten van Siberië. Ook bij Moermansk, ten oosten van Finland, moet een station voor satellietcommunicatie met vliegtuigen komen. (HE)

Nederlands instrument in Russische kunstmaan

Nederland en West-Duitsland gaan samen een ontvanger bouwen voor de Russische Astron-3 of Radio-Astron kunstmaan. Die moet radiostraling uit het heelal gaan opvangen. De Nederlandse partner in het project is de Stichting Radiostraling van Zon en Melkweg (SRZM), die ook de radiotelescopen van Dwingeloo en Westerbork onder haar hoede heeft. De Westduitse partner is het Max Planck Instituut voor Radioastronomie in Bonn. De Nederlandse-Duitse ontvanger is één van de vier die in de Astron-3 zullen zitten. De kunstmaan krijgt een radioteleskoop van tien meter in doorsnede.



Ada Molkenboer
Siso code 560

Ons fossiele drinkwater bedreigd

Door vervuiling van ons grondwater en door een toenemend gebruik van grondwater voor allerlei doeleinden in de land- en tuinbouw en de industrie, dreigt in ons land een tekort aan toekomstig drinkwater. Dat zegt de Stichting Natuur en Milieu. Alle provincies moeten een zogeheten grondwaterplan hebben. Natuur en Milieu wijst erop dat in deze plannen veel te weinig rekening wordt gehouden met milieu-aspecten.

Nederland wordt door de rest van de wereld als een waterland beschouwd. We hebben inderdaad veel oppervlaktewater: rivieren, kanalen, sloten en plassen, maar we zijn wat betreft de beschikbare hoeveelheid goed drinkwater één van de meest primitieve landen ter wereld. Ons oppervlaktewater is al tientallen jaren te vies om te drinken. Voor de drinkwatervoorziening zijn we dus aangewezen op fossiel water, dat wil zeggen water dat in onze bodem zit. Dat water moet wel diep genoeg zitten om schoon te zijn. Grondwater dat minder diep zit, is te zeer vervuild om voor consumptie geschikt te zijn.

Drinkwater

Fossiel water, het goede drinkwater, is regenwater dat tientallen jaren geleden, of soms nog langer, als regen op het bodemoppervlak terecht is gekomen en in de loop der jaren door de bodem naar beneden is gezakt. Eventuele verontreinigingen zijn er in die tijd "uitgewassen", ze bleven aan de bodemdeeltjes hangen en het resultaat is een flinke voorraad helder en schoon, lekker water. Als er wat koolzuur in zit, zoals in de Ardennen, dan wordt het zelfs in flessen als frisdrank verkocht.
Inventief als we zijn hebben we gedacht dat we de natuur best een handje konden helpen. Eerst in de duinen van Noord- en Zuid-Holland, maar later ook in de Utrechtse Heuvelrug, werden voorzieningen gemaakt om water uit de grote rivieren in de bodem te laten zakken en wat dieper in de bodem weer op te pompen. De bodem heeft dan de functie van een filter dat de vervuiling uit het water haalt. De kwaliteit van het rivierwater is echter dermate slecht dat er eerst voorgezuiverd moet worden, omdat onze duinen en andere zandgebieden anders een opslag van verontreinigd rivierslib zouden worden.

Grondwaterwet

In het begin van de jaren tachtig is er een begin gemaakt met het orde op zaken stellen wat betreft onze (grond)water voorziening. Er is nu pas een grondwaterwet die bepaalt dat alle provincies een grondwaterplan moeten opstellen. In die plannen moeten met alle bij het grondwater betrokken belanghebbenden rekening worden gehouden en er moet een evenwichtige afweging van die belangen plaatsvinden.
Grondwater wordt voor diverse doeleinden aan de bodem onttrokken. Er is water nodig voor de particuliere huishoudens, maar ook de industrie heeft heel veel water nodig voor het produktieproces, met name om te koelen. De land- en tuinbouw gebruiken ook steeds meer water; als het mooi droog zomer weer is en je beregent het land, dan groeien de gewassen "als kool". De laatste jaren wordt er door de boeren steeds meer beregend. Dat gaat echter wel ten koste van het zuivere grondwater dat onontbeerlijk is als drinkwater.

Vreemd water

Het aanvullen van onttrokken water door water van elders kan veel grotere gevolgen hebben dan zo op het eerste gezicht zou lijken. Water uit de grote rivieren en dus ook uit het IJsselmeer, bevat allerlei stoffen die we er eigenlijk niet in willen hebben. Er zitten zowel chemische stoffen als meststoffen in. Eén van de meststoffen is fosfaat, afkomstig van wasmiddelen en de veehouderij. Wanneer er in het voorjaar in Drente een tekort aan water ontstaat, wordt er water uit het IJsselmeer in de waterwegen toegelaten. Zodra dit water landinwaarts in de vaarten en sloten doordringt, treedt er een explosieve algengroei op. Die algen onttrekken zuurstof aan het water waardoor de vissen en de eigenlijke waterplanten een tekort aan zuurstof krijgen en soms zelfs doodgaan.

Verdroging

Door het onttrekken van grondwater zal een verlaging van het grondwaterpeil optreden. Met name de dieper wortelende bomen zullen van een dergelijke langdurige verdroging te lijden hebben. De minder diep wortelende planten die wel gewend zijn aan periodes van droogte, worden bij de eerste de beste regenbui weer van water voorzien. Voor de dieper wortelende bomen moet er zoveel neerslag vallen dat het tekort aan grondwater wordt aangevuld en dat is met een enkele regenbui niet bereikt. In één bui valt gemiddeld tien millimeter, de jaarlijkse neerslag is 75 centimeter, waarmee een ernstige grondwaterdaling van een paar meter onmogelijk kan zijn aangevuld. In gebieden waar het grondwater dicht aan de oppervlakte zit, zal het gevolg voor de vegetatie als geheel veel sneller optreden. Ook de kwaliteit van het grondwater speelt hierbij een rol.
Natuurgebieden, die in de meeste gevallen een heel specifiek karakter hebben door hun plantengroei die uitsluitend van (schoon) regenwater afhankelijk is, zullen zeer ernstige gevolgen ondervinden van het inlaten van zogeheten gebiedsvreemd water. Er is dan ook alle reden om bij het opstellen van de provinciale grondwaterplannen alle belangen goed tegen elkaar af te wegen. De belangen van natuur, landschap en milieu nemen daarbij een zeer wezenlijke plaats in. Wanneer we deze belangen namelijk ondergeschikt maken aan de belangen van de economische gebruikers van dit moment, binden we onszelf een blinddoek voor de toekomst om. Voor menselijk drinkwater hebben we immers een zuiverder kwaliteit water nodig dan voor industriëel koelwater. Helaas wordt er aan een milieubewuste watervoorziening nog steeds geen wezenlijke aandacht gegeven. In een ver doorgevoerd milieubewust waterleidingsysteem zou je aparte kranen voor het zetten van een kopje thee en het doorspoelen van toiletten en het sproeien van de tuin moeten hebben. Dat betekent twee waterleidingnetten door het hele land. Er zijn de laatste jaren in nieuw gebouwde steden als Almere gescheiden rioleringssystemen aangelegd, één voor vuil afvalwater van huizen en één voor hemelwater. Dat regenwater wordt verzameld in de waterpartijen. Het blijkt zo schoon te zijn dat je er zonder bezwaar in kan zwemmen.

De Stichting Natuur en Milieu heeft bekeken in hoeverre de provinciale grondwaterplannen voldoende rekening houden met de belangen van het milieu. Het blijkt dat alle plannen (dat van de provincie Zeeland is nog niet klaar) onvoldoende rekening houden met de belangen van natuur en milieu. Er hoeft bijvoorbeeld in de provincies Overijssel en Limburg door land- en tuinbouwbedrijven geen vergunning aangevraagd te worden om te mogen beregenen. In Drente, Noord-Brabant en Utrecht is zo'n vergunning alleen nodig, wanneer er erg veel water voor beregening gebruikt zal worden. Geen enkele provincie kijkt naar het probleem van de verdroging van de bodem en geen enkele provincie probeert dit nadelige gevolg van wateronttrekking op welke wijze dan ook in te perken. Zonder maatregelen zal ons milieu de komende jaren naast alle bestaande problemen daarom ook in toenemende mate te maken krijgen met vervuiling en vermindering van de hoeveelheid schoon grondwater.



Een waterbekken in de duinen bij Schoorl. Hier wordt, door natuurlijke zuivering in de zandige ondergrond van de duinen, oppervlaktewater gereinigd. Foto Huub Eggen.

In Nederland worden in toenemende mate landbouwgronden beregend. Vaak wordt daar oppervlaktewater voor gebruikt. In perioden van droogte kan dit de grondwaterhuishouding verstoren. Waar geen oppervlaktewater aanwezig is, zal voor beregening kostbaar grondwater gebruikt worden. Foto Andries Sabelis

Dr. W. van Tend
Siso code 659.1/551.3

Europese satelliet Hipparcos gaat kosmische puzzel leggen

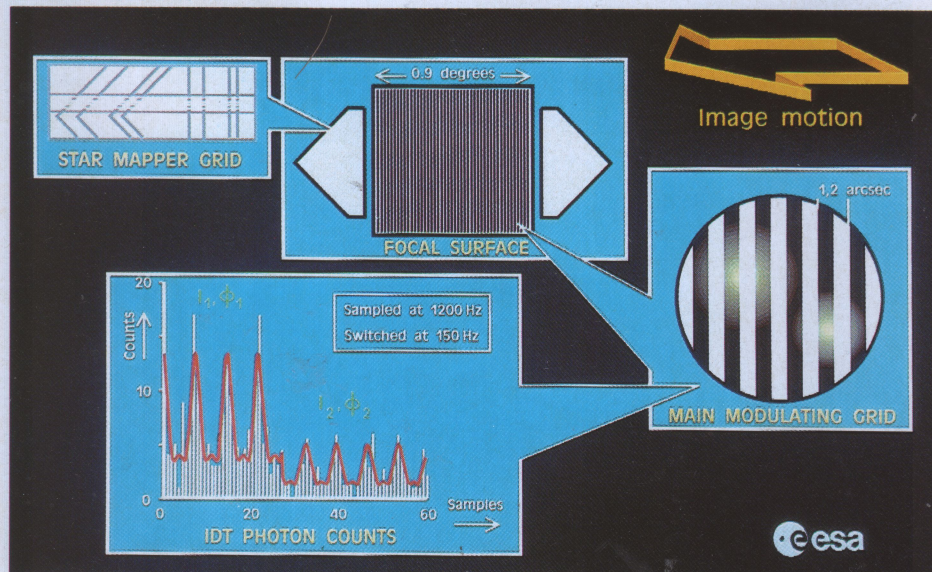
Volgend jaar gaat West-Europa een kunstmaan lanceren die met grote nauwkeurigheid de plaats van 100.000 sterren aan de hemel gaat bepalen. Het hart van de satelliet, die Hipparcos heet, wordt gevormd door apparatuur die in Nederland is gebouwd.
Eeuwenlang al zijn sterrenkundigen met speciale teleskopen bezig geweest de plaats van sterren aan de hemel nauwkeurig te bepalen. Dergelijke metingen zijn noodzakelijk voor goede sterrenkaarten, maar ook voor sterrenkundig onderzoek. Ze vormen de basis voor het bepalen van afstanden in het heelal en van afmetingen van sterren.

Dit artikel bestaat uit twee delen. Het eerste deel vindt u op blz. 320 e.v. van "Mens & Wetenschap" no. 4/88. Nabestelling van dit nummer door storting van 7,50 op giro 4998215 van Mens en Wetenschap te Huizen.

Puzzel

De posities van sterren aan de zuidelijke hemel konden pas goed bepaald worden toen grote teleskopen werden gebouwd. De sterrenkaarten van de noordelijke en zuidelijke hemel sluiten echter niet goed op elkaar aan. Dat komt omdat die kaarten zijn samengesteld als een legpuzzel, waarvan de stukjes van verschillende sterrenwachten afkomstig zijn. Bij de Hipparcos heeft men een heel slimme oplossing bedacht voor het probleem van de slecht passende puzzel. Men laat de satelliet gelijktijdig twee verschillende kanten op kijken.
Het sterlicht dat op de Hipparcos invalt, treft als eerste een ronde spiegel. Die spiegel is langs een horizontale lijn doorgezaagd. De bovenhelft is ten opzichte van de onderhelft verdraaid. De hoek tussen de twee helften is 29 graden. Zo komt licht de kijker binnen uit twee verschillende richtingen, die 58 graden uit elkaar liggen. (Bij weerkaatsing op de spiegel verdubbelt de hoek!) De kijker vormt zo een beeld van twee gebieden over elkaar. De onderlinge positie van sterren in die twee gebieden kan nu heel goed vergeleken worden. Geen enkele kijker op Aarde heeft de mogelijkheid een dergelijke gezichtshoek te overbruggen. De grap is dat elk stukje hemel vergeleken gaat worden met alle stukken, die er 58 graden vandaan liggen. Al die stukken op afstand, worden ook weer vergeleken met stukken die daar 58 graden vanaf liggen, enzovoorts enzovoorts. Zo wordt een netwerk opgebouwd van legpuzzelstukken, die niet alleen contact hebben met hun naaste buren. Ze worden ook nog eens vastgelegd door verbindingen met stukken op afstand. Het moge duidelijk zijn, dat zo een ontzettend stevige puzzel ontstaat.
Het is leuk even stil te staan bij de hoek van 58 graden. Een volle boog aan de hemel is 360 graden, oftewel zes maal zestig graden, niet zes maal 58. De zaak past dus niet precies. Dat is alleen maar een voordeel, omdat daardoor de puzzel nog veel steviger in elkaar gevlochten raakt. Overigens ging men in oudere plannen uit van een hoek niet van 58 graden, maar van 84. Ook toen had men door dat het slim was niet precies 90 te nemen!

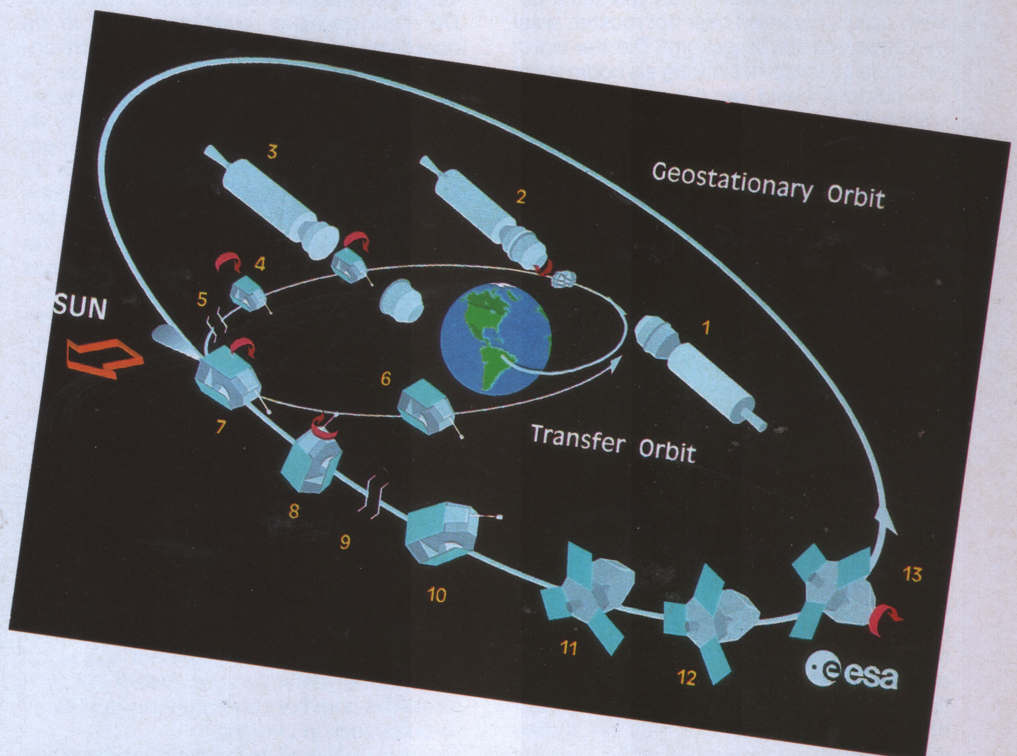
De Hipparcos bepaalt op een vindingrijke manier de positie van sterren door te meten hoe ze achter een rooster van spleetjes in de satelliet langs bewegen. Dat rooster, een technisch hoogstandje, is gemaakt bij de Technisch Physische Dienst in Delft. Hier is de werking van het systeem schematisch weergegeven. Aan weerszijden van het rooster zitten een soort lichtgevoelige cellen die waarschuwen dat er een ster in beeld komt.



Uitgangscatalogus

Iedereen die wel eens een geïsoleerd stukje hemel te zien heeft gekregen, weet dat het lastig kan zijn zo'n stukje te herkennen. Hoe afschuwelijk is het dan wel niet, als twee van die stukjes door elkaar heen te zien zijn? Voor een project als de Hipparcos is dat niet zo erg. We mogen dan wel klagen dat de posities van sterren niet tot volle tevredenheid bekend zijn, voor de oriëntatie in twee stervelden door elkaar zijn de gegevens best nog toereikend.
De afgelopen jaren heeft een groep astronomen een stercatalogus samengesteld, waarmee de Hipparcos zijn sterren moet herkennen. Het computergeheugen aan boord is bij lange niet groot genoeg om die catalogus te herbergen. Iedere vijf minuten wordt daarom vanaf de grond dat gedeelte van de sterlijst, dat op dat moment van belang is, naar de satelliet overgeseind. Dankzij zijn geostationaire positie is de satelliet doorlopend onder het bereik van hetzelfde grondstation (Michelstadt Odenwald in Zuid-Duitsland).

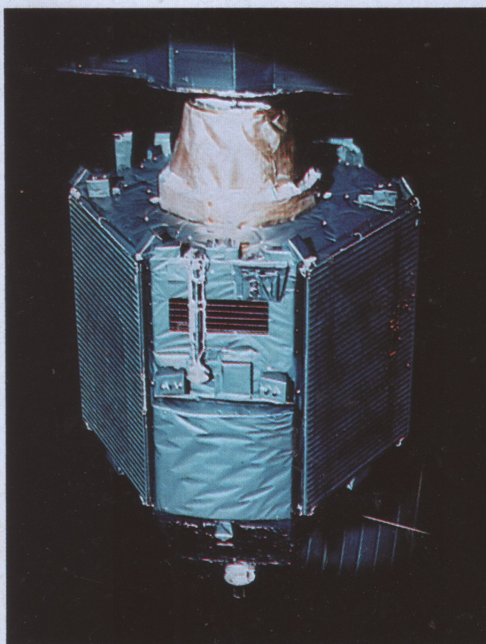
De astronomen die verantwoordelijk waren voor de genoemde uitgangscatalogus, waren verenigd in een consortium onder de naam INCA. Liefst 21 instituten in zeven Europese landen (België, Spanje, Frankrijk, Nederland, West-Duitsland, Groot-Brittannië en Zwitserland) hebben hierbij samengewerkt. Van buiten Europa waren er bijdragen uit Argentinië, Australië en de Verenigde Staten. De zestigduizend helderste sterren zullen allemaal worden waargenomen. Onder de minder heldere sterren moest een keuze worden gemaakt.
De werkwijze met het koppelen van stervelden 58 graden uit elkaar gaat alleen echt goed, indien men steeds in beide velden ongeveer evenveel sterren waarneemt. Nu zijn de sterren aan de hemel geconcentreerd in een band, de Melkweg. De genoemde voorbeeldsterren (Alfa en Proxima Centauri, 61 Cygni en Wega) liggen ook in de buurt van de Melkweg. Wanneer het alleen aan de belangstelling van de sterrenkundigen had gelegen, zou een overmaat aan sterren in die band in het programma zijn opgenomen. Daarmee zou echter de legpuzzel niet goed in elkaar te passen zijn geweest. Men heeft daarom sterren buiten de Melkwegband een voorkeursbehandeling gegeven. De sterren in de uitgangscatalogus zijn nu behoorlijk egaal over de hemel verdeeld.

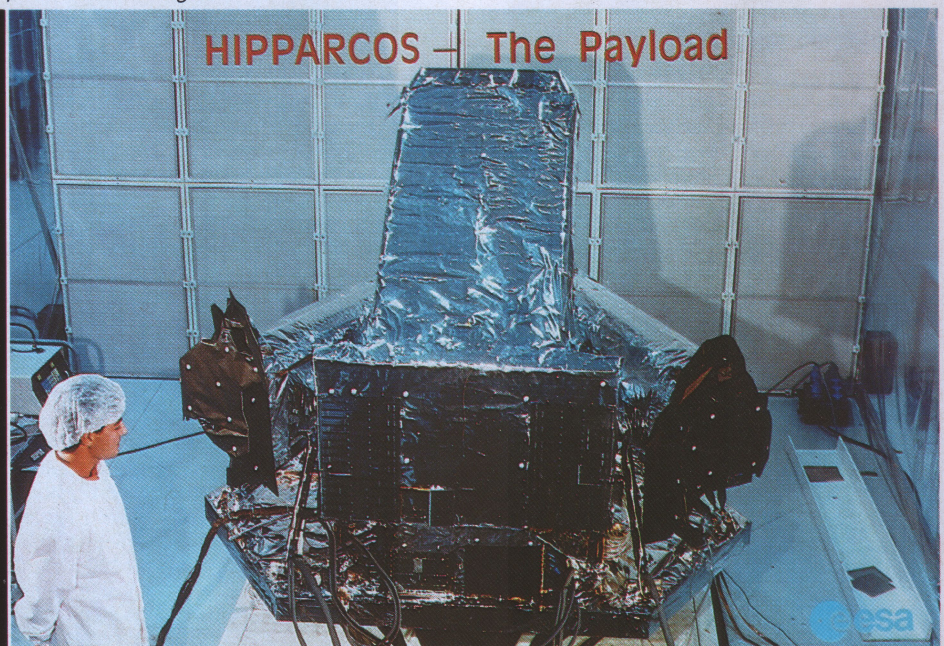


Zo moet de Hipparcos in een baan om de Aarde worden gebracht. Hij wordt gestationeerd op een hoogte van bijna 36.000 kilometer boven de evenaar.

Spijlen

We hebben het gehad over de twee stervelden over elkaar heen, maar nog niet over de manier waarop de Hipparcos daarmee omgaat. In het beeldvlak van de dubbelziende teleskoop bevindt zich een rooster. Meestal dienen roosters in teleskopen om licht in kleuren uit te splitsen, maar hier niet. De satelliet tast de hemel af en iedere ster die langskomt, verdwijnt telkens achter de spijlen van het rooster. Het oog van de satelliet





De teleskoop van de Hipparcos, met het detectiesysteem en de sterspieders die waarschuwen wanneer een ster in beeld komt. De spiegel van de teleskoop is in tweeën gesneden. De delen maken een hoek van 29 graden met elkaar, waardoor de teleskoop tegelijkertijd stukjes van de hemel afbeeldt die 58 graden uit elkaar liggen. Zo kan in één jaar tijd de hele hemel in kaart gebracht worden. De posities van alle bekeken sterren zijn dan nauwkeurig ten opzichte van elkaar vastgelegd. Omdat de hele hemel is bekeken, zijn de posities dan ook in absolute zin bekend en vormen ze een complete hemelcatalogus.

ziet het sterlicht afwisselend aan en uit gaan. Het oog van de satelliet kan worden ingesteld op die dwarslijn over het rooster, waar een bepaalde ster langskomt. Die ster wordt een tijdje gevolgd, net zolang als nodig is om een duidelijk beeld van het aan-uit-ritme te krijgen. Nu verplaatst het oog zich langs een spijl en gaat het een andere ster volgen. Weer zal het een aan-uit-ritme constateren. Dat nieuwe ritme is even snel als het oude, want de satelliet tast de hemel nog met dezelfde snelheid af. Het zal echter iets verschoven zijn ten opzichte van het oude ritme. De tweede ster komt bijvoorbeeld net tevoorschijn op het moment dat de eerste ster verdwijnt. Uit de wisseling van het ritme is op te maken, hoever de twee sterren uit elkaar staan gemeten langs de richting waarin de sterren achter de spijlen langs glijden.
Dat is maar een heel beperkt gegeven. Er worden echter heel veel metingen gedaan, waarbij de satelliet dezelfde stervelden in verschillende richtingen aftast. Het is de bedoeling dat een ster tachtig keer wordt gemeten. Men kan alleen wat met de metingen doen, omdat men al een eerste benadering heeft van de verwachte posities van de sterren. Om de ritmewisselingen betrouwbaarder vast te stellen, springt het satellietoog tijdens één passage verscheidene malen heen en weer van de ene naar de andere ster. Bij de heldere sterren komt het patroon van verduisteringen al meteen naar voren. Bij zwakke sterren moet het oog langer wachten, voordat duidelijk is, wanneer de ster wel en wanneer de ster niet tussen de spijlen doorschijnt.
Het aftasten van de stervelden gebeurt doordat de satelliet om zijn as draait. Eén omwenteling neemt twee uur en acht minuten in beslag, een echt statige draaiing dus. Wanneer een ster door het gezichtsveld is gegaan, komt hij twintig minuten later in de tweede kijkrichting te liggen. Een ster doorloopt het hekwerk van spijlen in ongeveer twintig seconden.

Bewegende legpuzzel

Het veranderen van de stand van de draaias om andere delen van de hemel te bereiken gebeurt in de loop van het jaar. De stand van de satelliet ten opzichte van de Zon blijft zo constant, wat de energievoorziening via zonnecelpanelen ten goede komt. Het verzamelen van alle metingen met de draaiende en kantelende satelliet neemt twee en een half jaar in beslag. In die tijd doorlopen de sterren twee en een half parallaxlusje, terwijl ze ook nog eens hun eigenbeweging langs de hemel uitvoeren. Bij deze nauwkeurigheid beweegt de legpuzzel duidelijk. Men kan daar echter rekening mee houden.
Om de kaart van de hemel te kunnen maken is die hele periode van twee en een half jaar nodig. Pas dan is er genoeg informatie om de puzzel te leggen. Moet het meten voortijdig worden afgebroken, dan heeft men te weinig gegevens om echt een nieuwe, betere hemelkaart te maken. Het enige wat dan mogelijk is, is het maken van een gedeeltelijke verfijning van de aloude AGK3R catalogus.

Het is leuk de werkwijze van de Hipparcos te vergelijken met de klassieke meridiaankijker. De meridiaankijker staat opgesteld in de noord-zuid-richting. Hij is daarmee gedwongen mee te draaien met de Aarde, zoals de gezichtsvelden van de Hipparcos met de satelliet meedraaien. De waarnemer aan de meridiaankijker registreert het moment waarop een ster een verticale draad in de kijker passeert. In feite zijn er verscheidene draden om samen een betere meting te geven. Die draden zijn te vergelijken met de vele spijlen in de Hipparcos. De Hipparcos kan andere bogen aan de hemel gaan aftasten door zijn draaias te veranderen. De meridiaankijker kan de aardas niet verstellen. Daarom heeft die een oost-west-as om op en neer te kunnen gaan.
In de klassieke meridiaankijker zijn de passagedraden gemaakt van spinrag (echt waar!). De Hipparcos maakt natuurlijk gebruik van een moderner spijlenpatroon. Dat patroon is aangebracht op een stukje kwartsglas van drie bij drie centimeter. Met een elektronenstraal heeft men in een opgedampt laagje chroom 2700 spleetjes gesneden. Dit is een Nederlands hoogstandje, uitgevoerd door de Technisch Physische Dienst (TPD) in Delft. Achter het spijlenpatroon zit het detectie-subsysteem dat ontwikkeld is door het Laboratorium voor Ruimte-onderzoek in Utrecht.
Elders in Delft is bij de faculteit Geodesie van de Technische Universiteit een deel van de computersoftware geschreven, waarmee de ruwe metingen van de Hipparcos zullen worden bewerkt tot een bruikbare stercatalogus. Het Delftse computerprogramma heeft een omvang van 15.000 regels Fortran. Samen met werk van het Laboratorium voor Ruimte-Onderzoek in Utrecht is dit programma de Nederlandse inbreng voor het zogeheten FAST-consortium. FAST staat voor Fundamental Astronomy by Space Techniques, een samenwerkingsverband van 17 instituten in Nederland, West-Duitsland, Frankrijk en Italië. Op technisch gebied heeft Fokker aan de Hipparcos bijgedragen door het systeem voor de klimaatbeheersing aan boord te leveren.
Naast FAST is NDAC aan het werk, het Northern Data Analysis Consortium. NDAC wordt gevormd door wetenschappelijke instituten uit Groot-Brittannië, Zweden en Denemarken. De twee consortia gaan onafhankelijk van elkaar aan de slag met de metingen van de Hipparcos. De resultaten van beide groepen worden met elkaar vergeleken, waardoor men verzekerd kan zijn van een hoge betrouwbaarheid van de uiteindelijke stercatalogus.

Hipparcos

De naam Hipparcos staat voor HIgh Precision PARallax COllecting Satellite, een satelliet die parallaxen met een hoge nauwkeurigheid verzamelt. Vooral is Hipparchos (met ch) echter de naam van een Griekse sterrenkundige, die leefde van 190 tot 120 vóór Christus. Deze Hipparchos volgde de beweging van de Maan tussen de sterren. Hij vond uit dat wij door de draaiing van de Aarde onder verschillende hoeken tegen de Maan aankijken. Zo kon hij de afstand tot de Maan uitrekenen als dertig maal de middellijn van de Aarde. Verder ontdekte Hipparchos dat de sterren in zijn tijd op iets andere plaatsen stonden dan waar astronomen in eerdere eeuwen ze hadden zien staan. Wij weten nu dat dit verschijnsel wordt veroorzaakt door het veranderen van de stand van de aardas met een periode van 26.000 jaar.
Als bijrijder op de Hipparcos-satelliet is er het experiment Tycho. Ook Tycho bepaalt de posities van sterren. Dat doet hij minder nauwkeurig dan het hoofdexperiment, maar Tycho zal meer sterren waarnemen. Ook meet Tycho de kleur van die sterren. Voor het eerst zal de kleur van zoveel sterren op precies dezelfde manier en zonder storende invloeden worden vastgelegd.

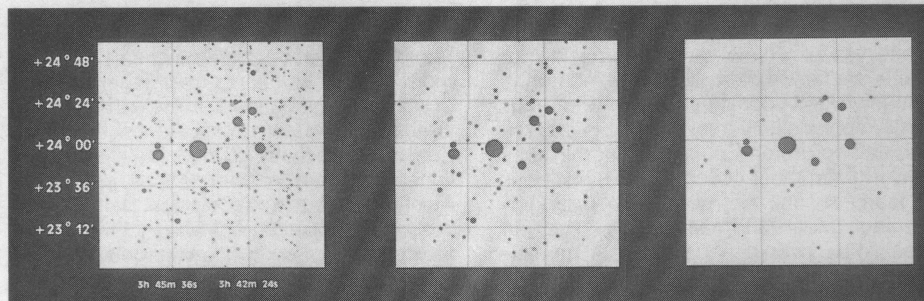
Rode en blauwe sterren

De kleur van een ster is voor astronomen een belangrijk gegeven. De kleur heeft namelijk veel te maken met de echte helderheid van een ster. Blauwe sterren stralen veel licht uit en rode sterren in het algemeen minder. Zwakke sterren zijn veel talrijker dan sterren die veel licht uitstalen. Lichtsterke sterren vinden we in onze eigen omgeving dan ook maar nauwelijks en dat is een vervelend gemis.
In de naaste omgeving van de Zon kunnen we de afstanden van sterren bepalen via de parallaxen ervan. Sterren dichterbij beschrijven grotere parallaxlusjes dan sterren verder weg. Ondanks de niet al te beste parallaxbepalingen hebben we zo redelijke afstandsbepalingen voor de sterren in onze buurt. Als de afstand en de schijnbare helderheid bekend zijn, kunnen we uitrekenen hoeveel licht een bepaalde ster uitzendt, de zogeheten absolute helderheid. Op deze manier hebben we vooral van de vele nabije rode sterren goed de absolute helderheid leren kennen.
Rode sterren verder weg zullen wel evenveel licht uitstralen als de rode sterren in onze nabijheid. Parallaxen kunnen we van de sterren op grotere afstand niet meer meten. Uit de verwachte absolute helderheid en de waargenomen schijnbare helderheid kunnen we in dit geval echter toch de afstand vinden. Soms vormen rode sterren samen met blauwe sterren een duidelijke groep. De blauwe sterren moeten dan op dezelfde afstand staan. Van die blauwe sterren zien we de schijnbare helderheid. Via de afstand, die we bepalen voor de rode groepsleden, vinden we dan hun absolute helderheid.
Van de nabije rode sterren stappen we dus over naar blauwe sterren verderweg. De gegevens daarover verkrijgen we dus via een tussenstap, waarvan we de betrouwbaarheid niet echt goed kennen. Hipparcos geeft ons betere en meer parallaxen. Bij sterren vijf maal zover weg kan de parallax gemeten worden. Dat houdt in dat van 125 (vijf tot de derde) maal zoveel sterren de afstand rechtstreeks kan worden bepaald. Daaronder zijn ook blauwe sterren.
Via betere afstandsbepaling zullen we blau-

we sterren in het algemeen beter leren kennen en dat heeft letterlijk verstrekkende gevolgen. In verre melkwegstelsels kunnen we geen rode sterren meer onderscheiden, alleen de blauwe sterren zijn helder genoeg. De afstand van een ver melkwegstelsel moet men bepalen uit de helderheid van die blauwe sterren, maar de absolute helderheid daarvan was niet goed bekend. Dankzij de Hipparcos krijgen we een betere ijking van de absolute helderheid en daarmee van alle verre afstanden in het heelal.
Sterren met precies dezelfde kleursamenstelling blijken vaak toch een iets verschillende absolute helderheid te hebben. Dat kan schijn zijn: de absolute helderheden kunnen afwijken, doordat we de afstand niet helemaal goed hebben. Na de Hipparcos zullen we het weten. We krijgen dan een zuiverder inzicht in de verscheidenheid van sterren: afstandsfouten zullen geen rol meer spelen.

Dubbelsterren

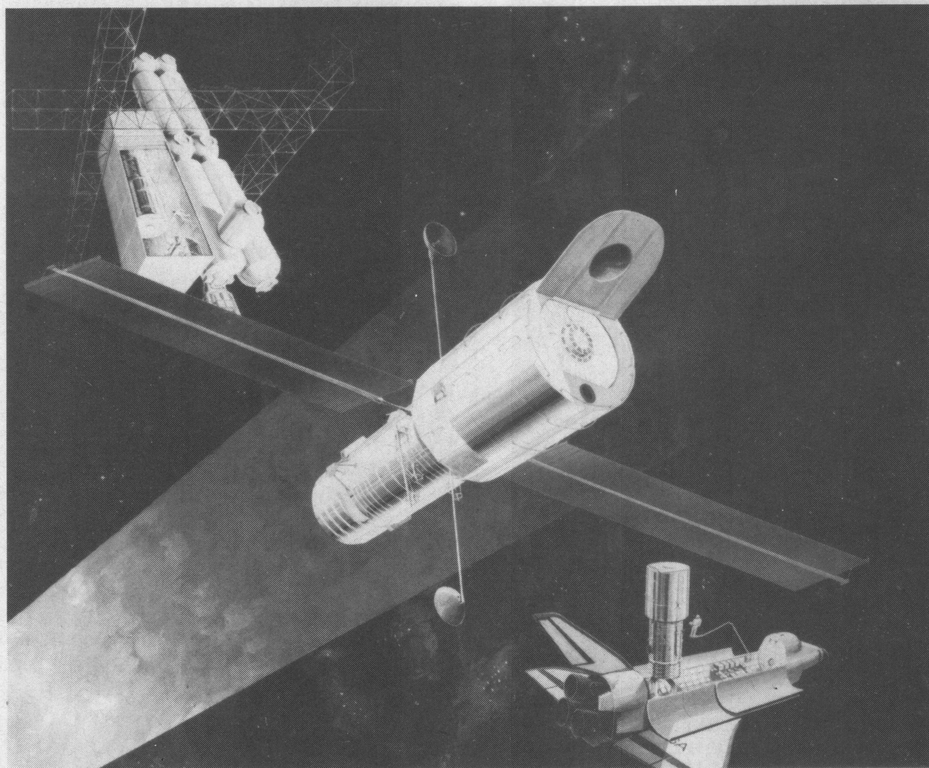
Een speciale rol in het Hipparcosprogramma wordt gespeeld door dubbelsterren. Er zijn vele sterren aan de hemel, die als paar bij elkaar staan. De sterren kunnen toevallig voor ons in bijna dezelfde richting liggen, maar op geheel verschillende afstanden. In de meeste gevallen horen de twee sterren echter werkelijk bij elkaar: ze voelen elkaars zwaartekracht en lopen in een baan om elkaar heen.
Bij een dubbelster heeft men te maken met de parallaxlus, met de eigen beweging langs de hemel en met de baanbeweging van de sterren om elkaar heen. Dubbelsterren zouden het leggen van de legpuzzel in de war brengen. Ze zijn daarom in de uitgangscatalogus duidelijk aangestreept. De dubbelsterren worden interessant, wanneer de puzzel eenmaal gelegd is. Hun afstand en de baan om elkaar kan dan nauwkeurig bepaald worden. Dat levert betere gegevens over bijvoorbeeld de massa van sterren.
Er zijn ook dubbelsterren, waarvan wij slechts één component kunnen zien. De andere is te klein en te zwak of hij staat te dicht bij de hoofdster. De kleine begeleider valt alleen op door afwijkingen die hij veroorzaakt in de beweging van de hoofdster. De Hipparcos kan meer van die afwijkingen aan het licht brengen en ook kleinere afwijkingen. Zo ontdekt men indirect kleine begeleidersterren en mogelijk zelfs planeten bij sterren. Tussen de sterren en de planeten is er nog de categorie van de bruine dwergen. Nog nooit is het bestaan van een bruine dwerg of een planeet bij een ster overtuigend aangetoond.
Wel zijn er vele geruchten over ontdekkingen geweest. In een van die gevallen bleken de afwijkingen in de baan van de hoofdster overeen te komen met onderhoudswerkzaamheden en veranderingen aan de telescoop waarmee hij was waargenomen. Bruine dwergen en planeten bij andere sterren dan de Zon liggen aan de grens van onze waarnemingsmogelijkheden. De Hipparcos zal die grens een stukje verder schuiven.



De Hipparcos en zijn gebruikers op Aarde werken aan de hand van een zorgvuldig samengestelde uitgangscatalogus van sterren. Hier is de sterhoop de Plejaden als voorbeeld afgebeeld. Links staan de Plejaden zoals ze zijn opgenomen in de sterrenkundige gegevensbank SIMBAD in Straatsburg. In het midden is een keuze gemaakt van sterren die men met de Hipparcos zou willen bekijken. Rechts zijn de sterren overgebleven die werkelijk bekeken zullen worden.

Amerikaanse röntgenteleskoop

Het Amerikaanse bureau voor de ruimtevaart, de NASA, hoopt binnenkort een begin te kunnen maken met de ontwikkeling van een grote teleskoop voor het meten van röntgenstraling in de ruimte. De teleskoop, die bekend staat onder de afkorting AXAF, moet in een cirkelvormige baan op bijna 500 kilometer hoogte rond de Aarde gaan draaien.
De AXAF staat al vele jaren op het verlanglijstje van de NASA. Geruime tijd geleden heeft de NASA al vijf groepen onderzoekers gekozen voor het bouwen van de instrumenten in de teleskoop. Als enige niet-Amerikaanse groep werd toen het Utrechtse Laboratorium voor Ruimte-onderzoek uitverkoren. Door geldgebrek en later het ineenstorten van het Shuttleprogramma, raakte de AXAF op de lange baan. Voor de zomer wil de NASA nu een bedrijf gaan selecteren (dat wordt Lockheed of TRW) om een nadere ontwerpstudie te maken. De kunstmaan krijgt een gewicht van 12 à 15 ton, een lengte van ruim 13,5 meter en een doorsnede van 4,7 meter. Met de ontwerpstudie in de hand gaat de NASA geld voor het project vragen voor het belastingjaar 1989 (dat in oktober van dit jaar begint). Krijgt de NASA het geld, dan kan de AXAF op zijn vroegst in 1995 worden gelanceerd.



Boekhouden met Super-Kasboek

Rien van Dongen

Steeds meer Nederlanders moeten een goede boekhouding bijhouden. Zelfs de administratie van een twee-verdieners-gezin met enkele werkende of studerende kinderen is te ingewikkeld voor de schoenendoos-methode. Voor kleine verenigingen zijn de problemen nog groter. Een slechte administratie wordt niet meer geaccepteerd, niet door de leden en ook niet door de belastinginspecteur. Maar lang niet alle verenigingen beschikken over een geschoolde administrateur.

Kennis van boekhouden niet helemaal overbodig

Super-Kasboek is speciaal voor particulieren en verenigingen gemaakt. Dit elektronische kasboek werkt op een MSX of MSX2 computer met diskdrive, en kan 100 grootboekrekeningen, 250 ontvangsten- of uitgavenrubrieken en zo'n 10.000 mutaties op één floppy van 360 kByte verwerken. Bij gemiddeld tweehonderd mutaties per week past een heel boekjaar op een floppy. Maar hoe gemakkelijk gaat dat nu? Uitgeverij Stark-Texel b.v. gaat ervan uit dat iemand zonder kennis van boekhouden of computers, de administratie kan verzorgen. Ik denk niet dat dat goed afloopt. Boekhouden is geen eenvoudig vak. Er is inzicht nodig voor bepaalde typen boekingen en al is het programma zelf heel gebruikersvriendelijk en komen er weinig boedhoudtermen in voor, degene die de administratie doet wordt toch geconfronteerd met de buitenwereld, waarin begrippen als "credit-nota" en dergelijke voorkomen. Iemand die niets van boekhouden en computers weet, zal zelfs termen als "grootboekrekening", "bestand", "eindsaldi" en "hardcopy" niet begrijpen.
Dat is geen kritiek op het programma! Met een beetje kennis van zaken kan er heel gemakkelijk mee gewerkt worden. Het is wel een waarschuwing aan verenigingen. Geef uw boekhouding niet in handen van een leek op administratief gebied, ook niet als die over Super-Kasboek beschikt.

Werken met het elektronisch kasboek

Voordat het kasboek gebruikt kan worden, moet er eerst een floppy met (lege) bestanden worden aangemaakt. Het programma vraagt om de datum en de kleurinstellingen. De datum is belangrijk, maar die kleurinstellingen lijken me overbodig. De programmeur moet dit programma toch heel gemakkelijk zo kunnen wijzigen, dat altijd achteraf, bijvoorbeeld door op een funktietoets te drukken, de kleuren aangepast kunnen worden aan de kwaliteit van de monitor of de voorkeur van de gebruiker. Op de Philips MSX2 die ik gebruikte, duurde het aanmaken van de bestanden wel enige koppen koffie! Maar goed, dat is alleen de eerste keer nodig. Het invoeren van rekeningen en mutaties gaat heel eenvoudig. Het is echter wel mogelijk twee rekeningen dezelfde naam te geven. Dat kan problemen opleveren in het overzicht maar veroorzaakt geen fouten in de eindbalans.
Bij het invoeren van de data blijkt dat het programma goed op invoerfouten let. De datum 130188 wordt automatisch gewijzigd in 13/01/88, want dat is in dit programma de gebruikelijke schrijfwijze.

Elektronisch kasboek ook geschikt voor het onderwijs

Niet alleen de eenvoud van de bediening, maar vooral ook de duidelijkheid van de overzichten en de mogelijkheid om op eenvoudige wijze kruisposten in te voeren, maken dit programma heel geschikt om er mee te leren boekhouden.
Uitgeverij Stark doet er goed aan, bij dit programma, dat nog geen 150 gulden kost, een oefenboekje te maken. Vooral als dat goede voorbeelden bevat van particuliere en verenigingsboekhoudingen, met vele opdrachten voor het verrichten van boekingen, zal het vele amateur en leerling boekhouders over de drempel kunnen helpen.
Inlichtingen: Uitgeverij Stark-Texel b.v., Postbus 302, 1794 ZG Oosterend.

Determineren van bladeren en slootbewoners

Rien van Dongen

Binnen een minuut had ik de "witte abeel" en de "zoutwatermossel" gevonden. Met een boek is me dat nog nooit zo snel gelukt, maar deze computerprogramma's zitten dan ook goed in elkaar.

De programma's 'Bladeren' en 'Slootbewoners' zijn voorbeelden van goed bruikbare programma's voor het onderwijs. In het Scottish Microelectronics Development Programme (MSDP) zijn erg veel van die nuttige programma's gemaakt. NIAM brengt diverse computerprogramma's uit het SMDP, op de Nederlandse markt. Die programma's zijn vertaald en er zijn aangepaste versies voor diverse computertypen verkrijgbaar. We bekeken de MSX-versie. Het programma vraagt eerst om de naam van de leerling en gebruikt die naam regelmatig om de leerling aan te spreken. Daarna moet de leerling steeds één van twee beweringen kiezen. Bij de bladeren gaat het om beweringen als: a-het blad is gekarteld, b-de bladrand is glad. Na een aantal beslissingen geeft de computer aan van welke boom het blad is. De praktijk heeft geleerd dat dezelfde wijze van determineren met een boek (flora) voor vele leerlingen te ingewikkeld is. Op sommige vragen kan de leerling niet eenvoudig het antwoord vinden, ook niet als deze een scherpe foto of een echt blad voor zich heeft. Dan verschijnt met grote letters op het scherm: INFO. De bedoeling is dat de leerling dan één van de informatiebladen (achter in de handleiding) raadpleegt om erachter te komen hoe de vraag beantwoord kan worden.

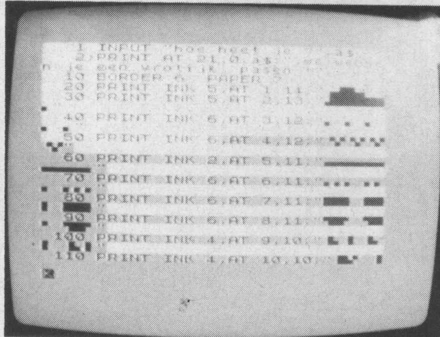
Met behulp van het programma kan de leerling negenendertig verschillende loofbomen identificeren, genoeg materiaal om goed te oefenen op veel voorkomende bomen uit de omgeving. Hetzelfde geldt voor het pro-

Diskettes waterproof

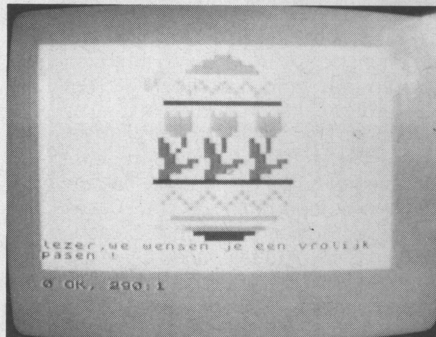
Onlangs is er een procédé ontwikkeld om diskettes te voorzien van een zeer dun beschermlaagje Teflon. Dit laagje beschermt de informatie niet alleen tegen stof, vuil en handcontact, maar zelfs tegen (koude) sigarettenas, koffie, Tipp-Ex en nagellak!
Bovendien vormt de gepatenteerde Teflonlaag een extreem glad oppervlak, waardoor de frictie tussen disk en lees/schrijfkoppen tot een minimum wordt teruggebracht. Verder heeft deze diskette ook nog een antistatische liner. Met deze uitbreiding, Data Life Plus geheten, worden volgens de fabrikant data-errors voortaan uitgesloten. (A.M.)

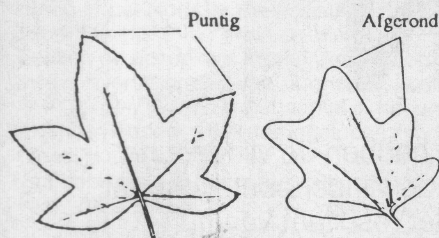


Een computerprogramma voor beginners op de Spectrum ZX⁺, ofwel wat je nog meer met een Deens borduurpatroon kunt doen.



Met wat geduld zijn er ook voor beginners best leuke resultaten op de Spectrum ZX⁺ te bereiken. Dit is een Deens borduurpatroon, dat in een programma is omgezet, en een heel aardig resultaat geeft.





Het informatieblad geeft aan welke vorm ingesneden bladeren kunnen hebben.

gramma "Slootbewoners" met negenentwintig vormen van slootleven. Een beetje merkwaardig verliep de overgang van het eerste naar het tweede programma. Zodra er een boom geïdentificeerd is, kunnen we kiezen uit doorgaan met het determineren van bladeren of stoppen. Bij het antwoord "N" (waarachter de computer zelf heel eigenwijs "ee" zet om het woord compleet te maken) komt weer even het titelbeeld van het programma op het scherm in plaats van "einde" of zoiets. Maar ik had toch goed geantwoord want na enige seconden kwam het menu op het scherm. Hierin maakte ik de keuze voor "slootbewoners" en daarop vroeg het programma weer om mijn naam, die het allang wist.... In "Slootbewoners" wordt eveneens aangegeven wanneer de leerling op een informatieblad moet kijken.

Bovendien wordt soms aangegeven dat de leerlingen een loep moeten gebruiken omdat heel kleine details (bijvoorbeeld voelsprieten) belangrijk zijn voor de determinatie. De programma's zijn handig in het gebruik en heel leerzaam. We hopen dat NIAM doorgaat met het speuren naar goede software in het buitenland.

Inlichtingen: NIAM, Sweelinckplein 33, 2517 GN Den Haag.

Rien van Dongen

Return info

Hebt u vragen?
Suggesties?
Ideeën?
Aarzel niet, maar stuur ze naar de redactie van
"Mens en Wetenschap"
Postbus 108 - 1270 AK Huizen

Internationale Commodore User Club

Van de ICUC ontvingen we een reactie op het artikel over het veranderen van de letterset op de Commodore plus4, C16 en C116. Het is een goed programma dat in het artikel besproken wordt, maar de ICUC wijst ons erop dat zij over vele programma's beschikt, onder andere een soortgelijk programma. Verder zijn er bijvoorbeeld boekhoud-, teken- en educatieve programma's. Inlichtingen: T. Tjalkens, Bargeslat 30, 7130 DW Winterswijk.

Stem uw PC af op radio 5

Sinds enige tijd zijn er ook voor de IBM-PC en daarmee overeenkomende computers, BASICODE vertaalprogramma's. Alleen de enige echte 'oude' IBM-PC heeft standaard een aansluiting voor een cassetterecorder. Daarom moesten de gebruikers van BASICODE zelf een kabel in elkaar zetten om van de parallel-printerpoort een cassette aansluiting te maken. Voor vele PC gebruikers bleek dat een te moeilijke opgave. Hobbyscoop heeft een eind gemaakt aan de problemen. Een vertaalprogramma voor BASICODE-2 met daarbij een kant en klaar kabeltje om uw PC op de cassetterecorder aan te kunnen sluiten is nu verkrijgbaar bij het onderstaande adres.
Door middel van het pakket kunnen PC gebruikers nu niet alleen de gratis software uit 'de ether' laden, maar ook op eenvoudige wijze programma's van een ander type computer overnemen. Die programma's zullen dan vaak niet onmiddellijk werken omdat de mogelijkheden van de diverse computers verschillen, maar overtypen is niet meer nodig. Met enige wijzigingen is het programma dat vroeger op uw home-computer werd gemaakt, nu ook bruikbaar op de PC. BASICODE-programma's en ASCII-teksten kunnen wel zonder enige wijziging worden overgedragen op de PC. Helaas heeft de controverse tussen NOS-Hobbyscoop en de Stichting BASICODE (die BASICODE-3 uitbrengt) hier sporen nagelaten. Het kabeltje werkt namelijk niet zonder meer met het BASICODE-3 vertaalprogramma, dat juist voor het overzetten van tekstbestanden veel handiger is dan het BASICODE-2 vertaalprogramma. Met een kleine ingreep is het probleem opgelost: verbind in de grote stekker pennetje 11 met pennetje 13. Ik hoop dat er snel vrede komt tussen de beide groepen. Eerst vond ik het meningsverschil niet zo erg omdat er daardoor een radioprogramma met BASICODE programma's was bijgekomen. Wat er de laatste tijd gebeurt is niet in het belang van de gebruiker. De handige hobbyïst komt er wel uit, maar steeds meer niet-technische gebruikers hebben moeite met het gebruik van BASICODE en dat is niet in het belang van deze prachtige uitvinding, nog steeds de enige mogelijkheid ter wereld om programma's tussen verschillende computers uit te wisselen.
Bestelling van het kabeltje, inclusief vertaalprogramma voor de PC, door overmaking van f 30,- op Postbank nummer 1419, t.n.v Algemeen Secretariaat NOS, Hilversum, onder vermelding van "PC-pakket".

Drs. W. Landman
Siso code 597.83 Foto's: J.J. van Duinen

RUPSEN

In de tropische vlindertuin van het Noorder Dierenpark te Emmen, hebben de vlinders de mogelijkheid alles te doen wat ze ook in de vrije natuur doen. Voor de vlinders betekent dat ronddartelen, bloemen bezoeken en voor nageslacht zorgen. Het resultaat van hun inspanningen is in de vlindertuin niet te bewonderen, want de eieren en rupsen worden tot aan hun verpopping verzorgd in een speciale kweekafdeling. De poppen worden tegen de tijd dat ze uitkomen, "opgehangen" in de poppenkast in de vlindertuin. Van de vaak kleine, maar soms uiterst bizarre rupsen, zijn alleen op een speciale expositie in de tropische vlindertuin enkele levende voorbeelden te zien. In dit verhaal willen we meer vertellen over de rupsen en ze eens van dichtbij laten zien.

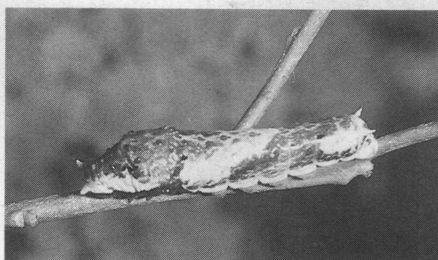
De rups, een vreetmachine

Rupsen worden geboren uit vlindereieren en zijn een onmisbare schakel in de levenscyclus van de vlinder. Ze vormen het stadium waarin de groei plaatsvindt. Rupsen zijn er helemaal op gebouwd om in korte tijd grote hoeveelheden voedsel op te nemen. Veel rupsen beginnen hun leven met het consumeren van hun eigen eischaal. Ondanks hun voortdurende honger zijn ze zeer kieskeurig. Als ze niet over de juiste voedselplant kunnen beschikken, sterven ze liever in plaats van een andere plant te accepteren. Gelukkig zet een vlinder in de regel de eitjes op de juiste waardplant af, zodat de maaltijd direct na de geboorte al kan beginnen. De meeste rupsen eten plantebladeren, maar sommige doen zich tegoed aan hout, wol, meel of fruit. Om te kunnen groeien, vervelt de rups een aantal malen. De huid is namelijk weinig elastisch. Als de rups volgegeten is, wordt de huid vervangen door een ruimer jasje. Voor dat vervellen zoekt de rups een beschut plekje op. Hij bevestigt het achterste deel van het lichaam met zijdedraad aan een plant. De oude huid knapt aan de kopkant open en de rups loopt als het ware z'n oude velletje uit. De nieuwe ruimere huid is dan al gevormd en de rups hoeft alleen maar te wachten tot die hard en droog is. De meeste rupsen vervellen zo'n vier tot vijf keer. Bij de laatste vervelling komt geen rups maar een pop te voorschijn. In het popstadium vindt de gedaantewisseling plaats: van rups tot vlinder.

Een leven vol gevaren

Rupsen vormen een gewaardeerd hapje voor tal van dieren. Vogels en hagedissen, maar ook insekten zoals mieren, eten graag rupsen of voeren ze op aan hun jongen. Andere insekten zoals graaf- en sluipwespen leggen hun eieren op of zelfs in rupsen zodat hun larven volop voedsel hebben als ze uit het ei komen. Om aan al die gevaren te ontkomen, hebben rupsen een heel scala van trucjes achter de hand. Veel rupsen beschikken over schutkleuren, waardoor ze niet opvallen tegen de achtergrond van hun voedselplant. Sommige hebben daarbij ook nog de vorm van takjes of blaadjes. Spanrupsen verstarren bij onraad en lijken dan sprekend op een dor takje. Rupsen van de uilvlinder zitten stijf tegen de bladnerf van een bananeplant gedrukt. Ook als ze groot zijn, worden ze zo makkelijk over het hoofd gezien. Het rupsje van een pagesoort lijkt precies op een vogelpoepje. Geen vogel zal zijn eigen uitwerpselen eten, dus een betere beveiliging is haast niet denkbaar. Als de rups zo groot geworden is dat hij als vogelpoepje niet meer geloofwaardig overkomt, verandert hij, na een volgende vervelling, in een angstaanjagend monstertje met een opgeblazen kop en grote schijnogen. Wanneer zo'n pagerups bij de maaltijd gestoord wordt, bijvoorbeeld door mieren, kan hij deze agressieve insekten verdrijven door het uitstulpen van het zogenaamde osmaterium. Dit is een dunwandig gevorkt orgaan, dat vlak achter de kop uitgestulpt wordt en een penetrante, afschrikwekkende geur verspreidt. Er zijn ook veel rupsesoorten, die juist gekenmerkt worden door zeer opvallende kleurpatronen. Dit betreft dan vooral rupsen, die giftig of onsmakelijk zijn. Als waardplant hebben ze giftige planten. De rupsen zelf hebben geen last van die gifstoffen, maar maken ze onschadelijk door het gif in hun weefsel op te slaan. Dat maakt de rupsen oneetbaar. Felle kleuren waarschuwen aanvallers voor het gif en de rupsen worden meestal met rust gelaten. De giftige rupsen van de passiebloemvlinders hebben als extra verdediging rijen stekels op hun lichaam waaruit druppels gifstof afgescheiden kunnen worden. De rupsen van verschillende nachtvlinderfamilies kunnen zich verdedigen met ontelbaar veel brandharen. Deze haren kunnen gemakkelijk afbreken en scheiden daarbij een vloeistof af die irritaties veroorzaakt in de bek of de keelholte van een vogel of andere roofvijand. Haren en stekels bevatten lang niet altijd gifstoffen. De aanwezigheid van de haren alleen al maakt de rupsen tot een minder lekker hapje en verder zorgen haren en stekels ervoor, dat het volume van de rups zodanig toeneemt, dat ze niet makkelijk doorgeslikt kunnen worden. Al deze verschillende manieren van zelfverdediging zijn voor de rups noodzakelijk om zich ongestoord aan zijn voedselplant te goed te kunnen doen.

Deze pagerups is niet te onderscheiden van een echt vogelpoepje. Omdat vogels het wel uit hun hoofd laten hun eigen uitwerpselen te eten, is dit een prima bescherming.



De nauwe relatie met de waardplant heeft vaak gevolgen voor de achteruitgang van vlinders. Verdwijnt uit een biotoop de waardplant, door veranderingen in het beheer van het gebied of door bespuitingen, dan is ook de vlinder gedoemd te verdwijnen.
De kieskeurigheid van de rups kan ook zeer bijzondere toepassingen hebben voor de mens. De rupsen van het Zuidamerikaanse motvlindertje, Eloria noyesi, doen zich in de Peruaanse jungle te goed aan bladeren van de cocaplant. De narcoticabrigades van de politie van Peru en Bolivia hopen nu de strijd tegen de cocaine in hun voordeel te beslechten met behulp van hongerige en misschien wel verslaafde rupsen.

De felle kleuren waarschuwen een aanvaller ▶ voor deze onsmakelijke rupsen.

Een rups die uit zijn oude vel kruipt.



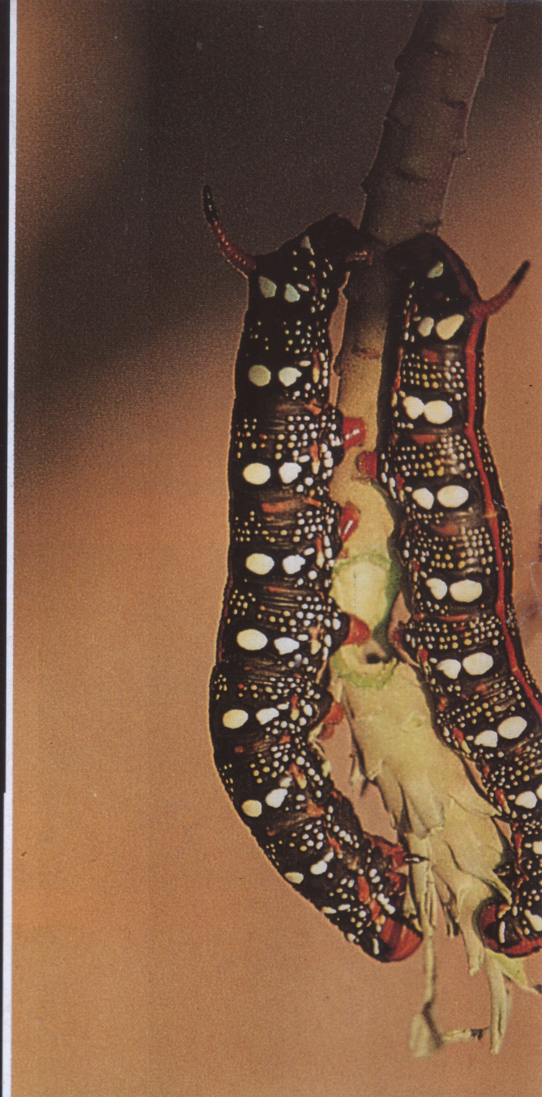








Sommige rupsen zijn ware mini-monsters.



Het "vogelpoepje" is nu te groot om echt te zijn; daarom verandert het rupsje, na een paar vervellingen, in een aangstaanjagend monstertje. Op deze foto is heel fraai het rode orgaan te zien dat een onwelriekende geurstof verspreidt.



De stekels van de rups van Dryas julia scheiden een giftige vloeistof af.



Een pasgeboren pagerups aan zijn eerste maaltijd: de schaal van zijn ei.





◀ *De bontgekleurde rups van de Wolfsmelkpijlstaart.*

Een Meriansborstel, zoals de naam al zegt, een zeer behaarde rups. ▶



De schijnogen van de oleanderpijlstaart zijn niet de echte ogen. Die zitten helemaal vooraan in het kleine, gele kopje. ▼

Export van Europese dagvlinders uit Guernsey

Op het eiland Guernsey worden Europese vlinders gekweekt die op bestelling heel Europa over worden gestuurd. Oorspronkelijk opgezet om leegstaande kassen nuttig te gebruiken en tegelijkertijd werkloze Guernseyanen aan werk te helpen, is het inmiddels een bloeiend bedrijf geworden dat naast educatief werk ook voor herstel van de vlinderfauna kan zorgen.

De atlanta, ook wel admiraal genoemd, komt elk jaar vanuit Zuid-Europa naar ons land vliegen. Deze vlinders zijn niet tegen ons winterse klimaat bestand en trekken daarom in de herfst weer zuidwaarts.



Een rups van de atlanta knaagt de steel van het blad gedeeltelijk door en spint de twee neerhangende helften aan elkaar. Op deze manier maakt hij een schuilplaats om zich als pop in te verbergen.





Het bont zandoogje is een echte liefhebber van schaduw en verblijft het liefst in de buurt van struiken en loofbomen. Deze vlinders kunnen zowel als rups en als pop onze winter doorkomen.



Een pop van de atlanta.

Ons land heeft inmiddels ook een aantal "vlindertuinen", onder andere in het Biochron in het Noorder Dierenpark in Emmen (zie M&W no. 8-87) en in de Flevohof. Hier kunnen de bezoekers allerlei vlindersoorten in de diverse stadia van hun leven, rustig bestuderen. Helaas is het aantal in het wild levende vlinders sterk teruggelopen, voornamelijk tengevolge van de achteruitgang van het milieu. Er komen in ons land ongeveer 2000 soorten vlinders voor waarvan echter maar ca. 90 dagvlinders, de overigen zijn nachtvlinders.

Project Pappilon

Hetzelfde wat voor ons land geldt, geldt ook voor Groot-Brittannië. Ook hier kennen kinderen uit de grote steden vaak veel vlindersoorten niet. Om hier verandering in te brengen is op het Britse Kanaaleiland Guernsey een, door de staat financieel ondersteund, vlinderproject van start gegaan. Leegstaande kassen bij het plaatje Delisle midden op het eiland, met een oppervlak van ruim 600 vierkante meter, zijn voor het project ter beschikking gesteld. Het personeel is gerecruteerd uit werkloze eilandbewoners. Voorlopig worden er vier soorten vlinders gekweekt: de atlanta (Vanessa atlanta), het bont zandoogje (Parage aegeria), de distelvlinder (Vanessa cadui) en de kleine vos (Aglais urticae). In de kassen is een voor vlinders ideaal klimaat geschapen met een constante temperatuur en luchtvochtigheid, en verder vrij van vijanden. Ruim 900 potten met brandnetels en bakken met gras staan gereed om de pas uitgekomen rupsen op uit te zetten. Voorts staan er drie kooien van netten waarin honingrijke planten zijn neergezet om de vlinders te voeden, de ouders van de rupsen, die na hun verpopping, straks op transport gaan naar scholen en particulieren.
De eitjes, ongeveer 100 per vlinder, worden afgezet op de bladeren van de planten en komen al na enkele dagen uit. De rupsen beginnen onmiddellijk van de bladeren te eten. De rupsen worden overgezet op de planten in potten en bakken en deze worden afgesloten met netten. De rupsen hebben heel wat planten nodig, vijf rupsen van de atlanta eten in vijf dagen tijd een hele brandnetel op! Na de verpopping worden de poppen met vijf bijelkaar in droge doosjes geplaatst en hierin bewaard voor verzending of igen gebruik. Bij het werk wordt nauw samengewerkt met de entomoloog (insektendeskundige) van Guernsey's Horticultural Advisory Service, om er zeker van te zijn dat de omstandigheden in de kassen en de conditie van de vlinders, optimaal blijven. Er wordt geen gebruikgemaakt van insekticiden maar van natuurlijke middelen om vijanden van de vlinders uit te roeien. Zo wordt bijvoorbeeld de "witte vlieg" (een motluis) bestreden met een wespje van het geslacht Encarsia.

Vraag te groot

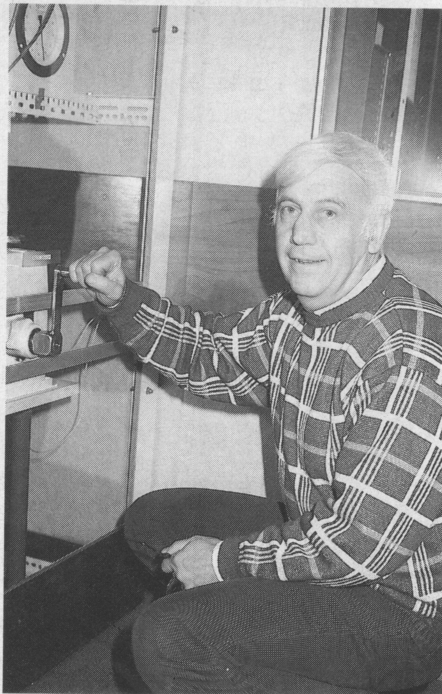
De poppen worden bijna kosteloos toegezonden aan de aanvragers (er moet één Engelse pond, ongeveer f 3,50, worden betaald voor de verpakkings- en portokosten). Aanvragers kunnen scholen zijn, die voor de biologielessen de poppen willen bestuderen en vooral het ontpoppen van vlinders willen laten zien. Verder kunnen het particulieren zijn die de vlinders in hun omgeving los willen laten om op die manier te proberen weer een populatie van de vier vlindersoorten in hun omgeving op te bouwen. Vorig jaar ontvingen de kwekers meer dan 1900 brieven met verzoeken om toezending van poppen. Dit is meer dan vier keer het aantal dat geproduceerd wordt. In 1986 zijn er iets meer dan 5000 poppen verstuurd! Bij de poppen is een handleiding ingesloten hoe de poppen het best behandeld kunnen worden en welke planten het liefst door de vlinders worden bezocht. Inmiddels zijn de poppen niet alleen naar Britse aanvragers verstuurd, maar ook naar Duitsland, Nederland, Oostenrijk en Frankrijk. Het adres is Project Papillon, 1 Cornet Street, St.Peter Port, Guernsey. Men kan niets beloven, maar als het even mogelijk is worden de poppen zo snel mogelijk toegezonden. Boven het project pakken de donkere wolken inmiddels alweer samen. De Britse staat is namelijk van plan de subsidie in te trekken; het project zal van alle kanten veel steun nodig hebben om te overleven.

Newton & Co

Aan de Blekersdijk in Dordrecht bevindt zich een pandje met op het raam de tekst "Newton & Co". Achter de deur bevindt zich een klein museum, waar het spelen met natuurkunde centraal staat. Het museum is een doe-museum, dat zich met name richt op kinderen. Op een speelse manier maken de kinderen hier kennis met natuurkunde. Er staan allerlei apparaten, die grotendeels zelfgebouwd zijn, waarmee de bezoeker kennis maakt met allerlei aspecten van de natuurkunde. Kinderen blijken bij Newton & Co lang achtereen geboeid bezig te kunnen zijn. Newton is natuurlijk de bekende natuurkundige uit de 17e eeuw, en Co staat voor de jonge onderzoekers van deze tijd. Iedereen kan bij Newton & Co terecht op zondagmiddag van 13 tot 17 uur; groepen (klassen van basisscholen en andere eventueel voor de gelegenheid gevormde groepen) kunnen ook op afspraak door de week komen.

Newton & Co is een initiatief van de Stichting Spelen met Natuurkunde, een stichting, die ook aangesloten is bij de Federatie De Jonge Onderzoekers. Het zal inmiddels duidelijk zijn, dat de Dordrechtse club op een andere manier werkt dan de andere DJO's in den lande, die jeugdlabs exploiteren. Het ligt in de bedoeling om in de toekomst de nu al aanwezige kleine werkplaats uit te breiden, zodat jonge onderzoekers daar voor van alles en nog wat terecht kunnen.
Het adres van Newton & Co is Blekersdijk 62, Dordrecht. Toegangsprijs f 2,50; kinderen tot 12 jaar f 1,75. Voor inlichtingen kan men bellen met 078-163085 of 078-144542. (G.W.)

Initiatiefnemer Harry Hoitz bij één van de apparaten in Newton & Co. Foto Gerard Willemsen.



Boekbespreking

De verspreiding van de inheemse orchideeën in Nederland door C.A.J. Kreutz. Uitgeverij Thieme, Zutphen/Stichting uitgeverij KNNV 1988, 257 pag. met kleurenfoto's. ISBN 90 03 90161 9 geb./ISSN 0169 5355 nr. 44. Prijs f 79,50; leden der Kon. Ned. Natuurhistorische Vereniging f 57,50.

Er zijn al verschillende goede boeken over orchideeën op de markt, maar dit is toch een welkome aanvulling. Zoals de titel al zegt, gaat het vooral over de verspreiding van de inheemse soorten. Alle in ons land voorkomende soorten en variëteiten worden behandeld. De tekst geeft voor elke soort informatie over de vroegere en huidige verspreiding. Per soort of vorm wordt een duidelijke verspreidingskaart gegeven. Op deze kaart is de verspreiding vóór 1950, tussen 1950 en 1980, en de verspreiding ná 1980 aangegeven. Verder zijn er voor elke soort een tweetal paginagrote kleurenfoto's, die bij het determineren goede diensten zullen bewijzen. Het boek geeft een goed overzicht van onze inheemse orchideeën. Uit de tekst en de kaarten wordt duidelijk hoe sterk de meeste soorten de laatste jaren achteruit zijn gegaan. Hopelijk zal de publicatie van dit boek tevens bijdragen tot een (nog) betere bescherming en een beter beheer van orchideeënbiotopen. Het boek is bijzonder mooi en duurzaam uitgevoerd. Voor elke plantenliefhebber eigenlijk een must, al kan de vrij hoge prijs, die een dergelijke mooie uitvoering met zich mee brengt, een bezwaar zijn.(G.W.)

A.V. Sytsma
Siso code 525.5

Cursus Pascal Deel 6

In deze les behandelen we twee methodes om stukken programma selectief te laten verwerken, de zogenaamde keuzestructuren.

Keuzestructuren

We beginnen direct met een voorbeeld om een-en-ander duidelijk te maken. Beschouw het volgend vraagstuk: via het toetsenbord worden getallen tussen 1 en 100 ingevoerd. We delen deze in vier groepen in en wel: 1-25, 26-50, 51-75, 76-100. Gevraagd wordt hoeveel getallen uit de diverse groepen zijn ingevoerd. Als het getal 0(nul) ingevoerd wordt stopt het programma.
Het raamwerk van het programma kan bijvoorbeeld als volgt opgezet worden:

```
PROGRAM Tellingen (Input, Output);
CONST AantalKlassen = 4;
VAR Klasse : ARRAY [1..AantalKlassen] OF
Integer;
  AantalGelezenGetallen,
  Getal : Integer; (* Het ingelezen getal *)
  LusTeller : Integer;
  Index : Integer; (* Index in Klasse *)
  Klaar : Boolean;
BEGIN {van het programma}
  {Voorbereiding}
  AantalGelezenGetallen := 0;
  FOR LusTeller := 1 TO AantalKlassen DO
    Klasse[LusTeller]:=0;
  (* Lees eerste getal. *)
  Write('Getal >'); ReadLn(Getal);
  Klaar := Getal = 0;
  WHILE Not Klaar DO   (* Lees en ver-
  werk getallen. *)
  BEGIN
    AantalGelezenGetallen := AantalGele-
    zenGetallen+1;
    {*************}
    {Bepaal klasse en verhoog freq. ervan
    met 1}
    {*************}

    Write('Getal >'); ReadLn(Getal);
    Klaar := Getal = 0
  END;
  {Druk resultaat af.}
  WriteLn;
  WriteLn('Klasse Aantal');
  FOR Lusteller := 1 TO AantalKlassen DO
   (* :4 en :8 op volgende regel zorgen voor
   mooi uitvoer. *)

   WriteLn(LusTeller:4,Klasse[LusTeller]:8);
   WriteLn;
   WriteLn(AantalGelezenGetallen,' getal-
   len gelezen.')
 END. (van het programma)
```

Dit is het basisprogramma. Als u de cursus tot nu toe gevolgd hebt, moet u zonder al te veel problemen kunnen begrijpen wat er gebeurt als het programma uitgevoerd wordt. Op zaken als ':4' en ':8' onderaan de listing komen we nog terug. Het betekent in ieder geval niet 'gedeeld door', maar zorgt voor een geformateerde uitvoer. Merk verder nog op dat er niet getest wordt op waarden die niet mogen, zoals 145 en -5. Dit laten we weg bij de voorbeelden om de zaak niet nodeloos ingewikkeld te maken, we gaan er van uit dat alleen toegestande waarden ingegeven zullen worden. Het spreekt vanzelf dat in een 'echt' programma wel getest moet worden op foutieve waarden. Code om te testen op de aan- of afwezigheid van fouten in de invoer bedraagt vaak een aanzienlijk deel van het gehele programma.
Terug nu naar de vraagstelling. Het probleem is nu hoe we kunnen testen in welke klasse de ingegeven waarde valt. De code die we hiervoor ontwikkelen moet geplaatst worden op de plaats waar nu de commentaarregels met sterretjes (*) staan in de listing.
Dit is een typisch selectieprobleem. Immers, op basis van de ingegeven waarde moeten we de klasse waar deze bijhoort selecteren om vervolgens daarvan de frequentietelling met 1 te verhogen.
In Pascal zijn er twee manieren om selecties te kunnen maken: het IF- en het CASE-statement. We zullen beide eens wat nader bekijken.

Het IF-statement

Het IF-statement ziet er als volgt uit:

```
1. IF <Boolean expressie> THEN
     <statement>
of
2. IF <Boolean expressie> THEN
     <statement>
   ELSE
     <statement>
```

Voorbeelden:

```
1. IF Getal > 0 THEN
     WriteLn('Getal is groter dan nul.');

2. IF Getal > 0 THEN
     WriteLn('Getal is groter dan nul.')
   ELSE
     IF Getal < 0 THEN
       WriteLn('Getal is kleiner dan nul.')
     ELSE
       WriteLn('Getal is gelijk aan nul.');
```

Getal is hier een integer variabele. In voorbeeld 1 wordt de tekst "Getal is groter dan nul" afgedrukt als de waarde van de variabele groter dan nul is; zoniet dan wordt er niets afgedrukt. Dus als de Boolean expressie, hier Getal > 0, de waarde True oplevert worden de statements achter THEN uitgevoerd. Als dit meer dan 1 statement is moet er een blokstatement van gemaakt worden door er BEGIN en END omheen te zetten.
Voorbeeld:

```
IF (Getal > 25) AND (Getal <=50) THEN
BEGIN
  WriteLn('Getal valt in klasse 2');
  Index:=2;
END;
```

Voorbeeld 2 onderscheidt zich van voorbeeld 1 door het gebruik van ELSE. De statements achter ELSE worden uitgevoerd als de Boolean expressie de waarde False oplevert. Zoals te zien is mag <statement> ook zelf weer een IF-statement zijn. Een eigenaardigheid van Pascal is tevens dat het statement direct voor een ELSE niet afgesloten mag worden door een puntkomme(;).
Als in voorbeeld 2 de waarde van Getal niet groter dan nul is wordt de ELSE-tak uitgevoerd. Daar wordt dan getest of de waarde kleiner dan nul is. Is dit ook niet zo (Getal > 0 levert False op), dan kan het niet anders of Getal heeft de waarde nul.
Het ELSE-deel van een IF-statement is niet verplicht zoals te zien is in voorbeeld 1.
We gaan terug naar ons programma. Met het volgende IF-statement maken we het af.

```
IF Getal <= 25 THEN Index := 1
ELSE {Getal is groter dan 25, dus in klasse,
2, 3 of 4}
  IF Getal <=50 THEN
    Index := 2
  ELSE {Getal is groter dan 50, dus in klasse
  3 of 4}
    IF Getal <=75 THEN
      Index := 3
    ELSE {Getal is groter dan 75 dus in klas-
    se 4}
      Index := 4;
{Pas nu de telling in de variabele Klasse
aan.}
Klasse[Index]:=Klasse[Index]+Waarde;
```

Merk op dat de laatste twee regels niet meer bij het IF-statement behoren. Het inspringen geeft aan wat bij welk statement behoort. Probeer eens met een pen en een papiertje na te gaan wat er gebeurt voor verschillende waarden van Getal.
Er is nog een ding dat verteld moet worden van het IF-statement en dat heeft te maken met de koppeling van het ELSE-deel.
Neem bijvoorbeeld:

```
IF Getal < 25 THEN
  IF Getal > 10 THEN
    WriteLn('Getal groter dan 10.'0,
  ELSE
    WriteLn('Getal kleiner dan 10.');
```

Afgevraagd kan worden of het ELSE-deel bij de eerste of de tweede IF hoort, er zijn immers twee vormen van het IF-statement zoals we gezien hebben. In de praktijk is dit opgelost door te zeggen dat een ELSE altijd

behoort bij de dichstbijzijnde IF. Hier dus de tweede.
Als we het ELSE-deel aan de eerste IF willen koppelen, moeten we dit duidelijk aangeven door een blokstatement te maken van het tweede IF-statement. Als volgt:

```
IF Getal < 25 THEN
BEGIN
  IF Getal > 10 THEN
    WriteLn('Getal groter dan 10 en kleiner
    dan 25.')
END
ELSE
  WriteLn('Getal groter dan 25.');
```

Het CASE-statement

Er is een alternatief voor het IF-statement uit ons programma. Aangezien elke klasse evenveel getallen omvat (25), kunnen we de waarde van Index ook als volgt bepalen:

```
Index := (Getal - 1) DIV 25 + 1;
```

Als Getal bijvoorbeeld de waarde 47 heeft, verloopt de berekening als volgt:

```
Index := (47 - 1) DIV 25 + 1;
Index := 46 DIV 25 + 1;
Index := 1 + 1;
Index := 2;
```

In het geval dat elke klasse niet even groot is, is het enige alternatief het IF-statement.
Met het bovenstaande gaan we ons programma aanpassen. We wijzigen de programmaspecificaties als volgt. Aan elke klasse koppelen we een zekere waarde, een getal uit de klassen 1 en 3 heeft de waarde 2, een getal uit klasse 2 de waarde 5 en de getallen uit klasse 4 de waarde 3.
Als we bijvoorbeeld 73 lezen, dan wordt de inhoud van de variabele Klasse met 2 verhoogd.
We introduceren voor dit doel de integervariabele Waarde die toegevoegd wordt aan het programma. Bij het VAR-deel wordt de volgende regel toegevoegd:

```
Waarde : Integer;
```

We gaan dit probleem oplossen met behoud van het CASE-statement. Dit heeft de volgende vereenvoudigde syntax:

```
CASE <expressie> OF
  <constante> : <statement>
  <constante> ; <statement>
  <  -"-  >:<  -"-  >
  <  -"-  >:<  -"-  >
  <  -"-  >:<  -"-  >
  <constante> : <statement>
END
```

De waarde van <expressie> wordt vergeleken met de rij genoemde constanten. Zijn ze gelijk dan wordt het statement achter de dubbele punt uitgevoerd.
In ons programma ziet het er als volgt uit:

```
Index := (Getal - 1) DIV 25 + 1;
CASE Index OF
  1, 3 : Waarde := 2;
  2    : Waarde := 5;
  4    : Waarde := 3;
END;
Klasse[Index]:=Klasse[Index]+Waarde;
```

Als Index de waarde 1 of 3 heeft, krijgt de variabele Waarde de waarde 2 toegekend. Bij een waarde van Index van 2 of 4 wordt resp. 5 of 3 toegekend.
Een paar opmerkingen over het CASE-statement:

1. De <expressie> moet altijd een constante opleveren. We kunnen dus niet zoals bij het IF-statement een bereik controleren. Zoals in IF (Getal<25) AND (Getal>10) THEN.
2. In standaard Pascal moet Index de waarde hebben van een van de genoemde constanten, hier 1, 2, 3 en 4. Zoniet dan is het resultaat onvoorspelbaar. De meeste compilers hebben echter het CASE-statement uitgebreid met een ELSE-deel dat fungeert als een soort vangnet voor alle waarden die niet genoemd zijn.
   Bijvoorbeeld:

```
Index := (Getal - 1) DIV 25 + 1;
CASE Index OF
  1, 3 : Waarde := 2;
  2    : Waarde := 5;
  4    : Waarde := 3;
  ELSE : BEGIN
      WriteLn('Getal ligt niet tussen 1 en
      100');
      Index:=1; {willekeurige waarde}
      Waarde:=0; {zorg dat er niets ver-
      anderd}
    END;
END;
Klase[Index]:=Klasse[Index]+Waarde;
```

3. Een <constante> mag slechts 1 keer voorkomen binnen 1 CASE-statement. Zoiets als het volgende mag dus niet:

```
CASE Index OF
  1,3 :WriteLn('Klasse 1 of 3');
  3,4 :WriteLn('Klasse 3 of 4');
END;
```

De constante 3 komt twee keer voor.
In ons programma moeten we nog 1 regel aanpassen, namelijk:

```
WriteLn('Klasse Aantal');
```

dit wordt:

```
WriteLn('Klasse Waarde');
```

omdat we geen frequenties meer bepalen maar waarden toekennen aan getallen afhankelijk van de klasse waar ze zich in bevinden.
De <expressie> in een CASE-statement hoeft niet perse numeriek te zijn. Het volgende mag bijvoorbeeld ook:

```
CASE Odd(Getal) OF
  True : WriteLn('Getal is oneven.');
  False: WriteLn('Getal is even.');
END;
```

Odd is een functie die de waarde True oplevert als Getal oneven is. Wat precies allemaal toegestaan is als <expressie> wordt in een volgende aflevering behandeld.

Tot slot

Tot zover deel 6 van de cursus Pascal. We hebben nu alle basisbegrippen uit Pascal behandeld. In de volgende les behandelen we het datatype Char en geven we een nauwkeurige beschrijving van de zaken die spelen rond de in- en uitvoer van tekst. We hebben al te maken gehad met statements als Read en Write en met de woorden Input en Output in de kopregel van een programma. In deel 7 wordt uitgelegd wat dit betekent en hoe het werkt.

Opgaven

❶ Wat is er aan de hand met de volgende IF-statements?

a.
```
IF (Getal < 10) AND (Getal > 50) THEN
   Getal := Getal * 2;
ELSE
   Getal := Getal + 5;
```
b.
```
IF Getal < 75 AND Getal > 50 THEN
   Getal := Getal + 7;
```
Pas op, doordenkertje....

c.
```
IF Waarde = 38 THEN
   Positie := OudePositie + Waarde *
   2;
```

❷ Wat doet het volgende programmafragment?

```
IF (Teken >= 'A') AND (Teken <= 'Z')
THEN
  CASE Teken OF
    'A','E','I','O','U'  : Klinkers:= Klin-
    kers+1;
    ELSE : Mklinkers:=Mklinkers+1;
  END
ELSE Vreemd:=Vreemd+1;
```

Oplossingen

① a. De expressie is zodanig dat zij alleen True oplevert als de waarde van Getal tegelijkertijd kleiner dan 10 en groter dan 50 is. Dat is dus nooit het geval. De ELSE-tak wordt dus altijd doorlopen.

① b. De gehele expressie is foutief. De AND operatie verwacht twee Boolean expressies. De expressie wordt, rekening houdend met de prioriteiten van AND, < en > (zie les 3), als volgt geïntepreteerd door de compiler:
Getal < (75 AND Getal) > 50

① b. Dit is een foutieve expressie. Het probleem zit hem dus niet zo zeer in het IF-statement, maar in de Boolean expressie.
Het had als volgt gemoeten:
(Getal < 75) AND (Getal > 50)

① c. Hier is niks mee aan de hand.

② Dit programmafragment kijkt of de variabele Teken een hoofdletter is. Als het dan ook nog een klinker is wordt de variabele Klinker met 1 verhoogd, als het een medeklinker is wordt de variabele Mklinker met 1 verhoogd. Als het geen hoofdletter is wordt de variabele Vreemd met 1 verhoogd. Het fragment deelt de invoer dus in drie groepen in: klinkers, medeklinkers en de rest. We komen hier in de volgende les nog op terug.

Dries Vos
Siso code 786.95

Elektronische muziek

Deel 1: Introductie



De geschiedenis van de muziek is verre van eentonig. Zoals nu de muziek overspoeld dreigt te raken door elektronica en elektronica-details, zo bestonden er talloze kleine regels waaraan de muziek in de Middeleeuwen al diende te voldoen.
Niet elke musicus hield zich daaraan: de namen van de musici die melodieuze vernieuwingen ten gehore brachten, kennen we nog steeds. De strijd tegen vernieuwing woedt echter ook al eeuwenlang.
De originele onderwijsmethoden zijn, inclusief succesvolle onderdelen ervan, uit het gehoor verdwenen en vervangen door "moderne" methoden, die het "klassieke" (schrijven in andermans stijl) benadrukken en zich keren tegen muzikale innovatie. Vooral de Vlaamse school ging zich destijds te buiten aan innovatie: meerstemmigheid, muzieklijnen werden van achteren naar voren, en "onderste-boven" gespeeld.

Wisselwerking

Zoals in muziek te verwachten is, bestonden er ook toen al golven van wisselwerking tussen de diverse componisten en landen. Willaert (1500, behorende tot de Vlaamse school) grondvestte een Venetiaanse school en onderwees de Italiaan Gabriëli (1550). Gabriëli's werk beïnvloedde vervolgens de Duitsers Praetorius (1600) en Schütz (1630). Het is bekend dat het werk van J.S. Bach op sommige plaatsen sprekend lijkt op dat van Scarlatti en het is een publiek geheim dat Bach zich alle stijlen eigen maakte om ze ten slotte in een, allesomvattende, stijl te verenigen.
Het is al bijna heiligschennis om dit soort informatie, die nog niet helemaal verloren is gegaan, weer op te rakelen. Er is nog meer: kennis die de oude meesters hadden en die in latere studiewerken werd verwerkt, is op plechtige conservatoria bijna volledig verdwenen. Zo hield Bach er van om zijn leerlingen zes maanden lang(!) uitsluitend toonladders te laten spelen en alle denkbare wiskundige conversie te laten plegen op geboden thema's, zoals hoge noten omzetten in lage, lage in hoge, lange in korte, korte in lange, thema's per noot herhalen (dit laatste lijkt wel wat op de "fractal" in de informatica; een fractal is eenpatroon dat zich binnen in een patroon op steeds kleinere schaal herhaalt).
Bekend is de wiskundige aanleg van Mozart en diens wiskundige berekeningen op het behang. Van plechtstatigheid treffen we bij Mozart al helemaal niets aan. Blijkens brieven aan zijn nicht (die ook voor die tijd toch wel pikant waren) kan er wel waarheid schuilen in het gerucht dat zijn succesmelodieën deels op schunnige frases gebaseerd waren (de schrijver is hetzelfde trouwens tegengekomen bij een hedendaagse componist). De ritmes in die frases zouden dan de plaats hebben ingenomen van wiskundige bewerkingen. Toch blijft de wiskunde niet helemaal achterwege, blijkens de 256 maten van Mozart die in een willekeurige volgorde aan elkaar geplakt, toch perfecte muziek geven.

Automatiseerbaar

In dit opzicht volgden Bach en Mozart de Vlaamse school op de voet en het is deze lijn die we met de computer willen volgen. Dit soort manipulaties is natuurlijk perfect voor Computer Aided Composing, wat de weinig welriekende term 'C.A.C.' geeft. Misschien is dit iets teveel in de originele schunnige stijl van Mozart en kunnen we beter spreken over Computer Aided Music (CAM). Muziek behoort toch voor een groot deel voort te komen uit componeren.
Computermuzikanten zijn goed automatiseerbaar: het omzetten van tonen, vinden van combinaties, volgen van ritmes in frasen, mengen van melodieën ('Computer Aided Plagiaat'; wie weet deed Bach het ook zo, maar dan in zijn hoofd).
We doelen hierbij niet op koude Schönberg muziek van willekeurige sequensen, evenmin op sonologische studies die aangeven hoe een golffront mathematisch opgebouwd moet worden.
Het gaat om het automatiseren van de essentie van de muziek; althans wat betreft toonhoogtes, toonsoort, ritmes, modulatie. Het gaat (nog) niet om overbrengen van stemmingen, hoewel dat misschien in de toekomst binnen bereik ligt door snelle Frequentie Modulatie van gebruikte tonen. (De ontwikkeling staat niet stil, Arabische en Chinese musici zullen bijvoorbeeld nog ook kwarttonen willen.)

Notentaal

Voor het bovenstaande is een notentaal nodig, die zowel mens als machine begrijpen kan. IBM heeft zo'n taal standaard in Basica zitten. De taal moet geschikt zijn voor het uitwisselen. Misschien is het beter om zelf een tussentaal te maken, voor een gemakkelijker bewerking. Het resultaat kan dan worden afgespeeld in de IBM notentaal, of welke standaardtaal dan ook.

Doorbraak

Dit alles was al jaren mogelijk; waarom dan de laatste jaren zoveel opwinding over elektronische muziek? Het antwoord is eenvoudig: muziek komt het meest tot haar recht als mensen samen musiceren. Voor elektronische muziek geldt het zelfde: apparaten houden ervan samen te spelen. (Althans de toehoorders vinden het mooier klinken.) Tot voor enkele jaren was dat niet mogelijk omdat fabrikanten verschillende standaards gebruiken voor de signalen van elektronische muziekinstrumenten.
Daarin is nu sinds 4 tot 5 jaar een verandering gekomen door de MIDI-standaard. Een aantal fabrikanten heeft afspraken gemaakt, zodat hun apparaten met elkaar kunnen "praten" en samen muziek maken: de MIDI-standaard.
Met de MIDI-standaard komt een dermate grote stortvloed van mogelijkheden en elektronica details over ons heen, dat nu het goede moment is gekomen om er iets over te zeggen. MIDI is dus een goede gelegenheid om het te hebben over muziek dankzij en ondanks de elektronica. Het is ook een nijpend probleem: zeggen we het nu niet, dan verdrinken we straks in de elektronische details, in een even decadente als kapitaalsintensieve muziekindustrie. Volkomen inhoudsloos, maar wel perfect ten gehore gebracht met synthesizer, en/of Compact-Disk en Bose speaker.

Elektronisch

Snaar- en slaginstrumenten worden door percussie tot klinken gebracht. Dat is in de geschiedenis danook herhaaldelijk gebeurd. Omdat muziek bestaat uit veranderende golven, is een instrument gemakkelijk te bouwen.
Eén van die nieuwe instrumenten werkt elektronisch. De geluidsgolven worden opgewekt door een elektrisch circuit dat een spanningsgolf opwekt (sinusvormig, blokvormig of anders). Die spanningsgolf wordt dan hoorbaar gemaakt. Elektrische spanningen kunnen dus gebruikt worden om muziek (geluidsgolven) te maken. Dat kan (redelijk beperkt) op dezelfde computer als waarop de elektrische golven worden opgewerkt. Een "computer-orkest" bestaat uit enkele elektronische apparaten, die gedirigeerd worden door elektrische signalen volgens het 'MIDI'-reglement (protocol). Zo kan niet alleen een enkel instrument nieuw leven worden ingeblazen door MIDI, maar zelfs het begrip "orkest".

▼
In deel 2 gaan we verder in op MIDI en het behouden van het wezen van muziek in een MIDI-omgeving.

De komst van de elektronische muziek betekent ook een nieuwe wereld van elektronische details. Een wereld waarin de muziek op de achtergrond kan raken. Het is zinnig aandacht te besteden aan de grondslagen van die nieuwe muziek.



Hybrid Arts

Dr. W. van Tend
Siso code 552.3

Een jaar supernova

Op 24 februari 1988 was het een jaar geleden dat een ster ontplofte in de Grote Magellaanse Wolk, een verzameling sterren die zichtbaar is vanaf het zuidelijk halfrond. Het was de eerste keer dat de gevolgen van een dergelijke supernova-explosie goed waargenomen konden worden. Inmiddels is ook een jaar lang nagedacht over wat die waarnemingen inhouden.

Ongeveer 170.000 jaar geleden ontplofte een ster in de Grote Magellaanse Wolk. Op 23 februari 1987 bereikte het licht van die ontploffing de Aarde. De ontplofte ster was Sanduleak-69 202, genoemd naar de aanduiding voor deze ster in een catalogus die door de Amerikaanse sterrenkundige Nick Sanduleak is opgesteld. De sterontploffing of supernova is onder zijn astronomische aanduiding SN1987A de geschiedenis ingegaan.
De foto onder toont de Grote Magellaanse Wolk, met daarin de supernova, die op de detailfoto rechts te zien is als de heldere ster rechts van het midden. Foto ESO.



Wanneer we zeggen dat de supernova afging op 24 februari 1987, dan is dat eigenlijk niet juist. De Grote Magelhaanse Wolk staat 150 duizend lichtjaar van ons vandaan en in feite is de supernova dus 150 duizend jaar geleden al ontploft. Het is echter nu dat de gebeurtenissen zich de een na de ander aan ons vertonen. Onderweg is de volgorde hetzelfde gebleven. Het kan dus geen kwaad te spreken over wat er in de toekomst met de supernova gaat gebeuren, ook al heeft die toekomst zich op grote afstand al lang voltrokken.
Eind april/begin mei 1987 kwam er duidelijkheid over welke ster nu precies was ontploft. De astronoom Sanduleak werd op slag wereldberoemd: ster -69°202 uit zijn catalogus bleek er niet meer te zijn. Bij het vaststellen van de verdwijning speelden waarnemingen van de Europese ultra-violetsatelliet IUE een belangrijke rol. Voor het eerst in de geschiedenis beschikte men over gegevens van een ster, verzameld voorafgaand aan het ontploffen van die ster.
De metingen aan Sanduleak -69°202 zijn in 1977 gedaan op de Europese zuidelijke sterrewacht ESO in Chili. Het was een volstrekt normale blauwe ster geweest, een superreus. Het woord superreus klinkt misschien bijzonder, maar het is een heel gewone fase in het late leven van een zware ster. De ster zwelt dan op en straalt door zijn grote oppervlak meer licht uit dan een jongere ster van dezelfde kleur.
Het is niet vreemd dat de voorloper een zo gewone ster was. Op het eind van het leven van een ster voltrekken de gebeurtenissen in de kern zich erg snel. Eén van de stadia voor



de ontploffing, de siliciumverbranding, neemt bijvoorbeeld drie dagen in beslag. In het eerdere leven van de ster duren veranderingen tienduizenden jaren. De ontploffing zelf is in feite de bekroning van ontwikkelingen die steeds sneller zijn gaan verlopen. De buitenkant van de ster, het enige wat wij kunnen zien, past zich niet zo snel aan aan wat in het binnenste gebeurt, totdat het daar echt uit de hand loopt.

Blauw

Wat wel echt onverwacht was, was de blauwe kleur van de voorloper van de supernova. Supernovae werden geacht te ontstaan uit rode superreuzen. IJverige rekenaars vonden echter een mogelijkheid om een blauwe ster te laten ontploffen. Die ster moest dan zeer arm zijn geweest aan zwaardere elementen. Inderdaad bevat de Grote Magelhaanse Wolk drie tot vier maal zo weinig zware elementen als de Zon. Binnen de Wolk bestaan er ook nog eens behoorlijke verschillen in de samenstelling van afzonderlijke sterren. Hoe weinig zwaardere elementen Sanduleak -69°202 bevatte, is niet na te gaan: de waarnemingen van voor de ontploffing zijn daarvoor niet gedetailleerd genoeg. Als het er echt heel weinig waren, dan is een ontploffing als blauwe ster inderdaad mogelijk.
Over de stadia voorafgaand aan de explosie verschillen de meningen dan nog. Een grote ster vrijwel zonder zwaardere elementen kan volgens sommige berekeningen zijn leven lang blauw blijven. De meeste astronomen denken echter dat Sanduleak -69°202 wel eerst een rode fase heeft doorgemaakt, daarbij flink massa is gaan verliezen en zo blauw is geworden. Is dit laatste het geval, dan moet de vooraf afgestoten massa zich nog in de nabijheid bevinden. Er is een goede kans dat die massa zichtbaar wordt, wanneer de schil die bij de explosie is uitgestoten, erop gaat botsen.
Het lijkt erop dat Sanduleak -69°202 ons voor de gek heeft gehouden: hij vertoonde ons een blauw uiterlijk, terwijl hij in zijn inwendige het leven van een rode ster leidde.

Een zweempje rood

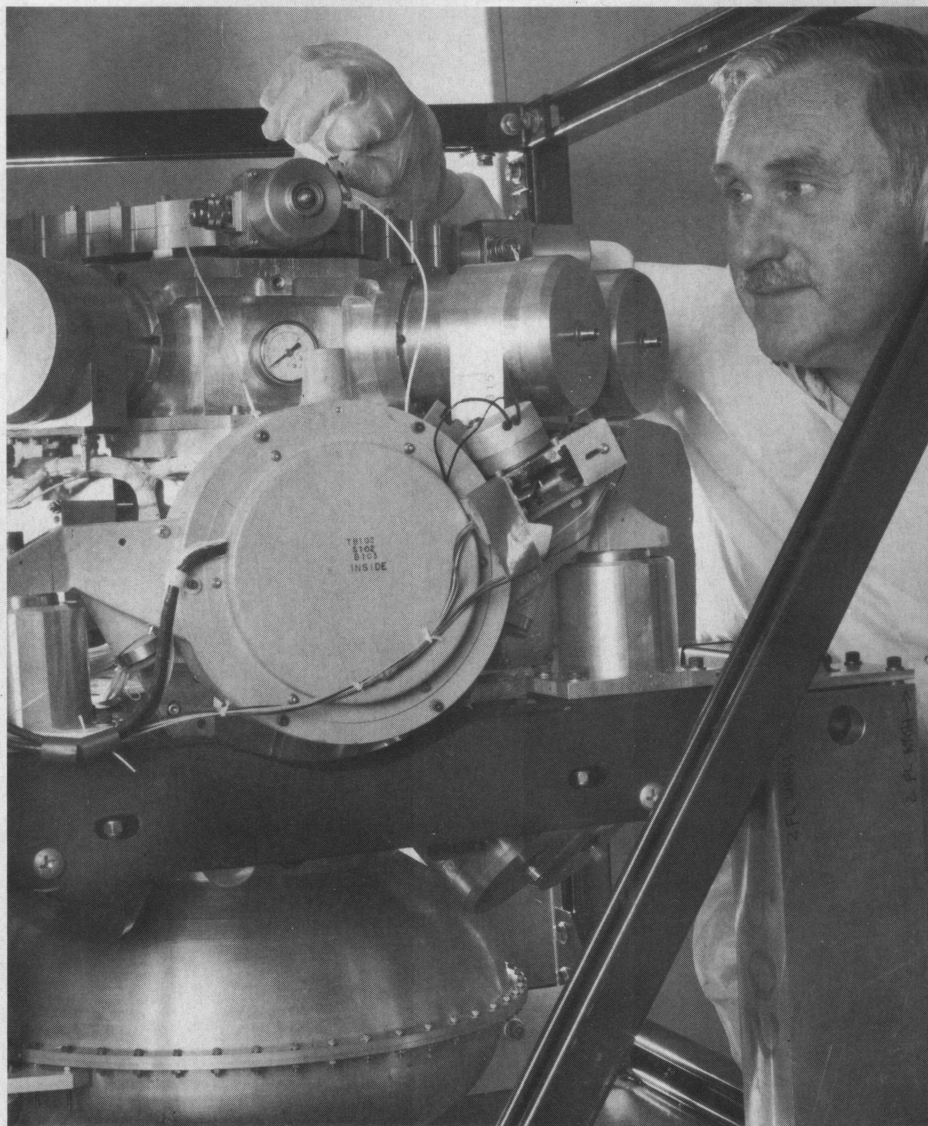
Het hele supernovajaar lang zijn er astronomen geweest, die niet zo tevreden waren over het extreem lage gehalte aan zwaardere elementen, dat men moest aannemen om de ster te laten ontploffen. Die astronomen richtten zich op een zweempje teveel rood licht dat bij Sanduleak -69°202 vastgesteld was en dat de ster een klein beetje van het volstrekt normale deed afwijken.
Bij metingen aan een ver hemellichaam weet men nooit precies, of al het licht wel echt van dat hemellichaam zelf afkomstig is. Zo was het ook bij Sanduleak -69°202. Het vleugje rood kon van de ster zelf komen, maar, en dat is de mening van de dissidente astronomen, ook van een begeleider. Ze menen dat die rode begeleider ontploft is. Voor de explosie werd de begeleider helemaal overschaduwd door de hoofdster, na de explosie verdween de hoofdster in een wolk van ontploffingsresten.

De theorie over de ontploffende begeleider is inmiddels door twee groepen sterrenkundigen nader uitgewerkt. De eerste groep werkt bij het Massachusetts Institute of Technology in de Verenigde Staten. De andere groep bestaat uit astronomen uit Cambridge, Engeland, en Ed van den Heuvel en Jan van Paradijs van de Universiteit van Amsterdam.
Wanneer een begeleider in het spel is, liggen de mogelijkheden ineens ruimer. In de berekeningen over de enkele ster kon (en moest) men het gehalte aan zwaardere elementen bijstellen. Bij een stelsel van twee sterren kan men verschillende banen kiezen om de twee sterren om elkaar heen te laten draaien. In bepaalde ontwikkelingsstadia draagt de ene ster dan massa over aan de andere. Die overdracht beïnvloedt de levensloop van de sterren, waardoor hun leven langs heel andere lijnen kan verlopen dan dat het geval is voor een ster op zichzelf. Er is een voorwaarde waarmee men goed rekening moet houden: vlak voor de explosie moet de begeleider onopvallend zijn ten opzichte van de hoofdster, op dat ene vleugje rood na.

Zielig

De Amerikaanse groep vindt dat de twee sterren oorspronkelijk vier astronomische eenheden van elkaar moeten hebben gestaan. (Een astronomische eenheid is de afstand Aarde-Zon). De omloopperiode was daarbij ongeveer twee jaar. Wanneer de begeleider in zijn latere leven sterk opzwelt, verliest hij bij deze tussenafstand behoorlijk wat massa aan de (blauwe) hoofdster. De begeleider, die een flinke rode superreus had moeten worden, brengt het door dat massaverlies enkel tot een zielig kaal rood superreuskerntje. Dat kerntje heeft niettemin alle eigenschappen die nodig zijn om als su-

In samenwerking met het Marshall Space Flight Center van de NASA heeft Lockheed dit waarneeminstrument voor gammastraling ontwikkeld. Met behulp van een NASA-ballon werd dit instrument onlangs in Australië naar een hoogte van 40 kilometer gebracht om de gammastraling van de supernova te meten. De komende jaren zullen meer van dergelijke ballonvluchten worden uitgevoerd. Foto: Lockheed.



pernova te exploderen. Dat is dan ook gebeurd.
De Europese groep plaatst de begeleider dichter bij de hoofdster (omloopperiode 20 dagen). Dientengevolge is er nog meer massaoverdracht. Het hele waterstofomhulsel loopt over; het overblijvende kerntje is nog wat zieliger. Niettemin kon het op 24 februari 1987 als supernova ontploffen.
In het Amerikaanse scenario loopt de supernovakern na de explosie in drie tot tien jaar rondom de blauwe hoofdster Sanduleak -69°202. In het Europese scenario is de omlooptijd 50 tot 200 dagen. Wanneer na een paar jaar de hoofdster en de supernovakern (in de gedaante van een radiopulsar) weer te voorschijn komen uit de wolk van explosiegassen, kan men via de omlooptijd gemakkelijk uitmaken, welk scenario dichter bij de waarheid ligt. Wanneer de blauwe hoofdster echter niet meer tevoorschijn zou komen, dan zijn deze beide scenario's onjuist. Dan was Sanduleak -69°202 echt een enkelvoudige ster met heel weinig zwaardere elementen en is hij in zijn eentje ontploft.

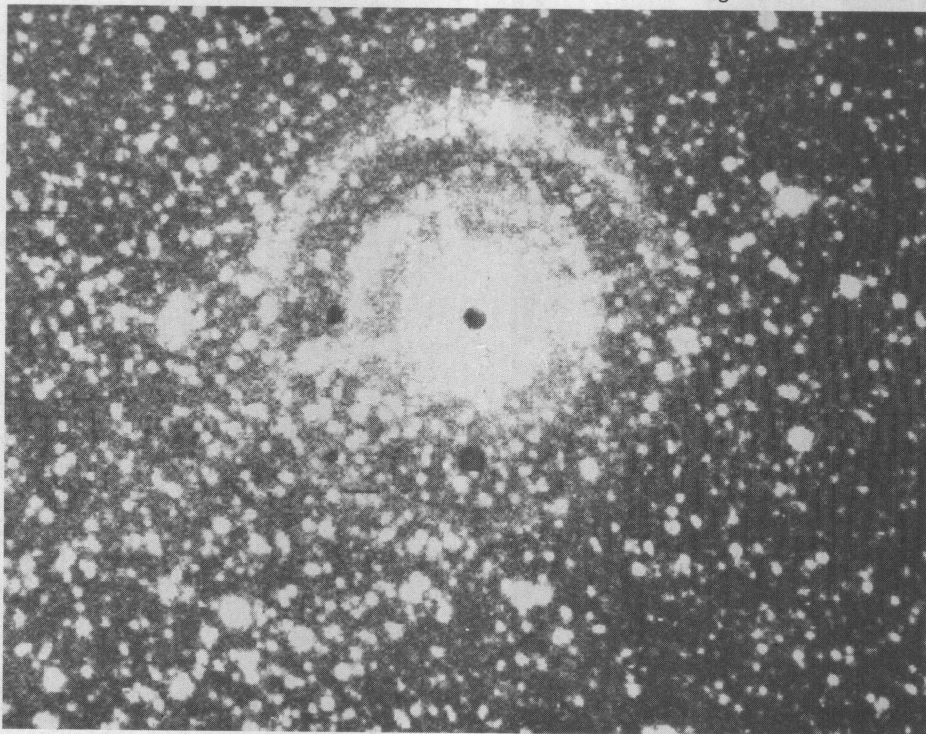
Een schil met gaten

Inmiddels pleiten een paar waarnemingen voor het ontploffen van een begeleider. Wanneer een ster in zijn eentje explodeert, dan moet dat eigenlijk wel helemaal symmetrisch gebeuren: de ontploffing is in alle richtingen even sterk. Wanneer een andere ster in de buurt is, wordt de symmetrie gebroken, zoals dat heet. Een asymmetrische explosie verloopt sneller in de ene richting dan in de andere. In beginsel beweegt zich bij een supernova een bolvormige schil naar buiten. Deze schil houdt de röntgenstraling uit de explosiekern aanvankelijk tegen. Later wordt de schil dunner en kan de röntgenstraling wel doordringen. Bij een niet-symmetrische explosie vallen er al eerder gaten in de schil. Nu heeft men in juni 1987 voor het eerst röntgenstraling gezien. Dat was vroeger dan verwacht voor een bolvormige schil. De schil vertoont dus onregelmatigheden, die wijzen op een asymmetrische explosie. Een asymmetrische explosie op zijn beurt is een zwakke hint in de richting van het ontploffen van een begeleidende ster.
Gedurende de eerste maanden is niet alleen de röntgenstraling opgesloten, ook de gammastraling. Deze gammastraling vervult een sleutelrol in het hele supernovagebeuren. Het is in supernovae dat de meeste zwaardere elementen worden geproduceerd. In het begin ontstaat nikkel-56. In een halfwaardetijd van 6,1 dagen vervalt dat tot kobalt-56. Op 2 maart 1987 was dus de helft van het nikkel-56 al weer verdwenen. Het gevormde kobalt-56 vervalt verder tot ijzer. De halfwaardetijd daarbij is 77 dagen. Het ijzer is stabiel, het vervalt niet.
Wanneer de gammastraling die vrijkomt bij het verval van kobalt naar ijzer, niet rechtstreeks kan ontsnappen, moet de energie ervan in een andere vorm weg. Die vorm is gewoon zichtbaar licht. Na een hoge piek bij de explosie en een snelle terugval daarna is de lichtkracht van de supernova inderdaad gedurende ongeveer 77 dagen langzaam toegenomen. Uit het verloop van de lichtkracht kan men afleiden dat 7/100 zonsmassa aan ijzer gevormd moet zijn. Dat is niet zomaar een getal. Het ijzer waarvan onze auto's zijn gemaakt en dat een onmisbaar bestanddeel vormt van ons bloed, is allemaal vroeger in supernovae ontstaan. Het is daarom interessant te weten, hoe de boekhouding van dat element precies in elkaar zit.
Terwijl men de eerste gammastralen niet rechtstreeks heeft kunnen waarnemen, is later wel gammastraling gemeten. Het was het Gamma Ray Experiment (GRE) van de Solar Maximum Mission satelliet, dat gammastraling detecteerde in de maanden augustus, september en oktober. De Solar Maximum Mission is bedoeld voor het waarnemen van zonnevlammen, maar GRE is rondom gevoelig, wat in dit geval heel gelukkig was. (Gammastraling is een zeldzaam verschijnsel, zodat geen verwarring mogelijk is.) Het Gamma Ray Experiment kon ook de golflengte van de gammastraling meten. Die golflengte bleek overeen te komen met die van vervallend kobalt-56, zodat we nu heel zeker zijn van wat er zich in de supernova afspeelde. De waarnemingen werden nog eens bevestigd door een instrument van Lockheed, dat op 18 november 1987 aan een ballon werd opgelaten in de buurt van Alice Springs, Australië.

Echo's van licht rond supernova

Rond de supernova die vorig jaar opvlamde in de Grote Magellaanse Wolk zijn onlangs twee ringen van licht ontdekt. Het licht is afkomstig van de supernova en wordt weerkaatst door stofwolken tussen ons en die ontplofte ster in, op respectievelijk 400 en 1000 lichtjaar van de ster vandaan. De eerste waarneming van deze lichtecho's werd gedaan op 25 januari van dit jaar met de Deense 1,5 meter teleskoop op de sterrenwacht van de Europese sterrenkundige organisatie ESO in Chili. In februari en maart volgden verdere waarnemingen van het verschijnsel. Waarschijnlijk zijn de ringen ook al te zien op foto's die eind verleden jaar met grote teleskopen van de ESO zijn gemaakt.

Het bestaan van lichtecho's was voorspeld en er werd verleden jaar al door sterrenkundigen naar gezocht. De echo's zijn in verscheidene opzichten interessant. Het licht is afkomstig van de eerste, heftige lichtflits van de ontploffende ster. Het directe licht daarvan is bij ons niet gezien, omdat het op een deel van de Aarde dag was toen dat licht



Twee ringen van licht rond de supernova in de Grote Magellaanse Wolk. De ringen zijn echo's van de lichtflits, waarmee de uitbarsting van de supernova gepaard ging. De ringen zijn niet overal even helder. Dat wijst op verschillen in dichtheid van de stofwolken waarop het licht weerkaatst. Om de zwakke ringen zichtbaar te maken, is de heldere supernova zelf in het brandpunt van de teleskoop met een schijfje afgedekt. Er waren trouwens nog drie andere schijfjes in het brandpuntsvlak aangebracht en die zijn ook als donkere vlekjes te zien. Het kruis door het centrale schijfje is een kunstmatig effect dat bij het fotograferen ontstond. Foto ESO.

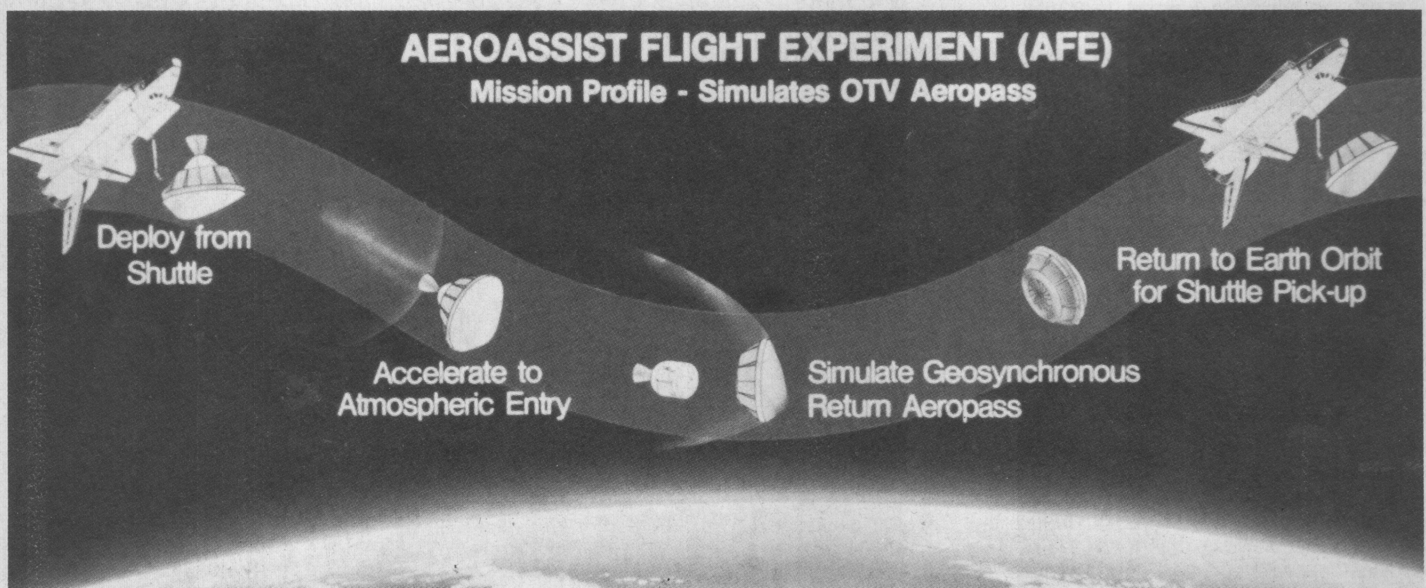
aankwam en er op het donkere deel van de Aarde toevallig niet naar is gekeken. De lichtecho's zijn afkomstig van stofwolken die niet precies op de lijn van de supernova naar ons liggen, maar er iets naast. Het licht wordt onder een kleine hoek naar ons gekaatst en heeft ons daardoor ook wat later bereikt dan het licht dat recht in onze richting werd gestraald.
De lichtecho's geven verder informatie over de structuur van gaswolken in de ruimte rond de supernova. Het licht van de ontplofte ster is alle kanten uitgestraald. Het weerkaatste licht zien we daarom als een ring rond de plaats van de supernova. De helderheid van de ring hangt direct samen met de dichtheid van de wolken. De lichtflits heeft zich als een boloppervlak door de ruimte verplaatst. De lichtecho's komen daardoor in de loop van de tijd van andere delen van de wolken. We zien de ringen groter worden en zo vertellen ze iets over de ruimtelijke structuur van de wolken. De foto die hierbij is afgedrukt, werd op 13 februari van dit jaar gemaakt. De binnenste ring was toen 32 boogseconden van de plaats van de supernova verwijderd, de buitenste ring 51 boogseconden. De Volle Maan heeft, ter vergelijking, een doorsnede aan de hemel van 1800 boogseconden ofwel een straal van 900 boogseconden. De ringen rond de plaats van de supernova zijn dus heel klein. Naar verwachting zou de straal van de ringen met ongeveer 5% per maand toenemen, ten opzichte van de afmeting die ze op 13 februari hadden. (H.E.)

Remmen zonder raketmotor

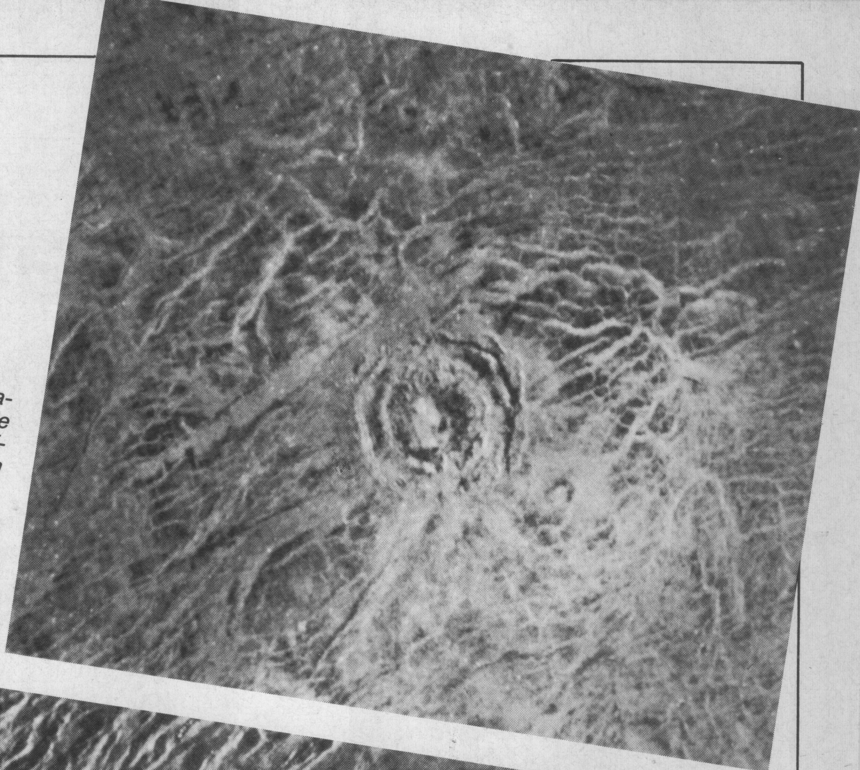
Onderzoekers van het Amerikaanse bureau voor de ruimtevaart, de NASA, zijn een experiment aan het bestuderen om hulpvoertuigen in de ruimte van baan te laten veranderen met behulp van de luchtwrijving van de aardse dampkring. Voor het experiment, Aeroassist Flight Experiment (AFE) genoemd, is 200 miljoen dollar uitgetrokken. Een eerste proef in de ruimte kan in het midden van de jaren '90 worden uitgevoerd.

In de toekomst wordt heel wat ruimteverkeer voorzien tussen een lage baan om de Aarde, waarin bijvoorbeeld de Space Shuttle of het Amerikaanse ruimtestation ronddraaien, en hoge banen om de Aarde waarin zich veel communicatiesatellieten en andere kunstmanen bevinden. Voor het 'verslepen' van ladingen van een lage naar een hoge baan zullen hulpraketten worden gebruikt. Het zou voordelig zijn als die raketten voor hun terugweg geen brandstof hoeven mee te nemen. Door de hulpraket van een soort remschild te voorzien, kan men die raket gebruik laten maken van de luchtwrijving van de hoogste lagen van de dampkring. De raket zit automatisch in een elliptische baan die hem in ieder geval terug zal brengen naar zijn oorspronkelijke hoogte. Doet men verder niets, dan zal de raket vervolgens weer naar het hoge punt van zijn baan vliegen. Wanneer men de raket in het laagste punt van zijn baan afremt, komt hij in een vrijwel cirkelvormige lage baan terecht. Daar kan hij dan bijvoorbeeld met behulp van een Space Shuttle orbiter worden geënterd en voor een nieuwe vlucht worden klaargemaakt. Nu zit de orbiter in een baan die niet laag genoeg is voor het afremmen met behulp van luchtwrijving. Daarom moet de hulpraket op het hoogste punt van zijn baan nog wel even een zetje krijgen om extra laag boven de Aarde terug te komen. Daar wordt hij vervolgens zo ver afgeremd dat hij in een baan komt die in de buurt van de baan van de orbiter ligt. Voor het AFE wordt de terugkeer van een hulpraket nagebootst door een namaakraket vanuit een orbiter overboord te zetten, met extra snelheid omlaag te schieten en het ding door wrijving met de lucht af te remmen. Daardoor moet het weer op zijn oorspronkelijke baanhoogte komen, waar het door de bemanning van de orbiter kan worden opgepikt. (HE)

Van baan veranderen door af te remmen in de hoge luchtlagen van de dampkring. Die techniek willen de Amerikanen tijdens een Space Shuttle-experiment gaan beproeven. Foto NASA.

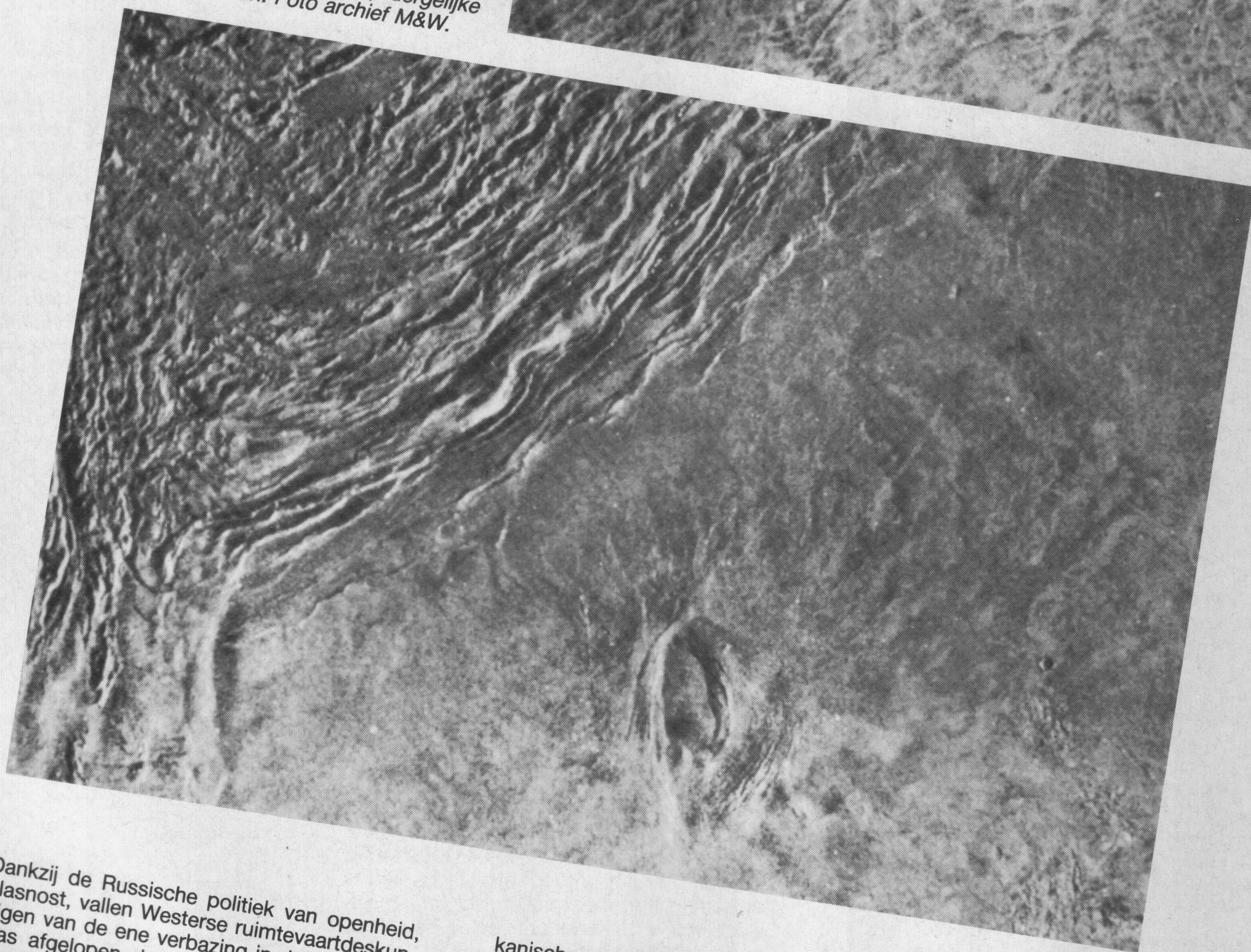


Russische radar bespiedt Venus



Een geweldige vulkaan met een ingestorte krater en enorme uitvloeiingen van lava naar alle kanten. De vulkaan, die op het noordelijk halfrond van Venus ligt, meet aan zijn basis zo'n 400 kilometer in doorsnede. Foto archief M&W.

Een elliptische vulkanische krater op Venus. De krater is Colette gedoopt. De heuvelruggen links horen bij een berggebied dat Akna Montes heet. Rond de krater zijn gestolde lavastromen en inzakkingen te zien, die lijken op dergelijke structuren op de Maan. Foto archief M&W.



Dankzij de Russische politiek van openheid, glasnost, vallen Westerse ruimtevaartdeskundigen van de ene verbazing in de andere. Zo was afgelopen december een groep Amerikaanse onderzoekers op bezoek in de Sovjetunie om te praten over samenwerking in het planeetonderzoek. De groep kwam terug met een hele serie foto's van de planeet Venus, samengesteld uit radarwaarnemingen met de Russische ruimtesondes Venera-15 en 16. Die hebben in 1983 met radar een groot deel van het oppervlak van Venus in kaart gebracht. Venus wordt altijd omgeven door een ondoordringbaar wolkendek en daarom is onderzoek met radar de enige manier om iets van het oppervlak te zien te krijgen. De Russen hebben indertijd een paar beelden vrijgegeven, maar daarna hebben Westerse onderzoekers nooit meer iets van de Venera's te zien gekregen, tot afgelopen december. Op de opnamen zijn vulkanische structuren, heuvelruggen, breuksystemen en inslagkraters te zien. De beelden wekken de indruk dat Venus lange tijd een actieve planeet is geweest en misschien nog wel is. De ruggen en breuken doen denken aan patronen die we op Aarde zien als gevolg van het bewegen van de continenten. De Amerikanen zullen dankbaar gebruik maken van de beelden bij de voorbereiding voor hun vlucht naar Venus met de ruimtesonde Magellan. Die moet op zijn vroegst in april volgend jaar worden gelanceerd. De Russen hebben vele jaren lang Venus intensief bestudeerd met ruimtesondes, maar zij gaan hun aandacht de komende jaren op Mars richten. (HE)

Kasper Gort
Siso code 960

Angst en bewondering voor vulkanen

Actieve vulkanen horen tot de spectaculairste natuurverschijnselen die er zijn. Mensen die in een gebied met vulkanen wonen, trekken zich van de dreiging van een uitbarsting meestal weinig aan. Vulkanische grond is heel vruchtbaar en daarom heeft de nabijheid van een vulkaan zijn voordelen. Op vakantie kunnen we verscheidene vormen van vulkanisme van dichtbij bekijken.

Vulkanisme wordt door veel mensen als een vernietigende kracht beschouwd. Goed bekeken is vulkanisme juist een opbouwende kracht; immers, bij iedere uitbarsting wordt er materiaal uit het binnenste van de Aarde aan het oppervlak toegevoegd. Wanneer de vulkaan niet meer werkzaam is, begint de afbraak pas; afstromend water en wind hebben vrij spel en wanneer de afbraak maar lang genoeg duurt vervalt een vulkaan tot een ruïne.
Telkens weer zijn er in Nederland veel mensen verbaasd, wanneer door vulkaanuitbarstingen in andere landen slachtoffers vallen en huizen worden vernield. Misschien komt die verbazing wel door de onkunde met het verschijnsel; er komen bij ons immers geen vulkanen voor. Wij dwingen trouwens met onze woonsituatie zo beneden de zeespiegel respect af bij degenen die hoog en droog wonen. Waaghalzerij, je leven af te laten hangen van een poreuze aarden dam, denken veel van die mensen. Wij Nederlanders zijn gewend beneden zeeniveau te wonen, terwijl mensen elders hun hele leven op vruchtbare vulkaanhellingen wonen. Het is een afwegen van de voor- en nadelen, vruchtbare, economisch interessante gebieden opofferen terwille van de veiligheid. Hoe groot zijn de gevaren eigenlijk? De pessimisten krijgen altijd gelijk; een vernietigende uitbarsting heeft weer voor eeuwen bewezen dat alle vulkanen gevaarlijk zijn.

De Vesuvius

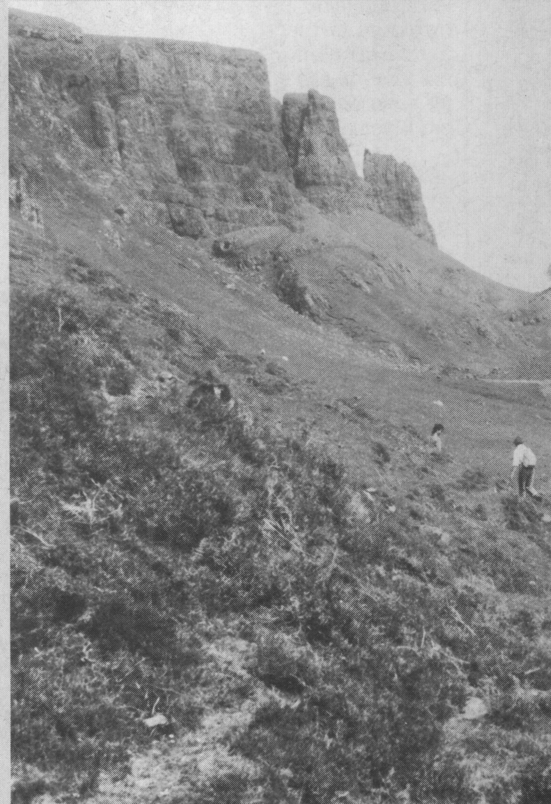
Eén van de meest tot de verbeelding sprekende uitbarstingen in historische tijd is wel die van de Vesuvius in 79 n.Chr. Hierbij werd Herculanum onder een hete modderstroom en Pompei onder een dikke aslaag bedolven. Deze uitbarsting kwam als een complete verrassing (om de woordspeling ver-assing maar niet te gebruiken) voor de bewoners van die plaatsen. Eeuwenlang had de Vesuvius geen enkele activiteit vertoond. De mensen die toen rond de Vesuvius woonden, waren zelfs van mening dat deze berg geen vulkaan was. Op een muurschildering van vóór de uitbarsting, te zien in het museum van Napels, wordt de berg dan ook groen, met wijnranken begroeid, afgebeeld. De berg werd ook niet bewoond door Vulcanus, de Romeinse god van het vuur, maar door Bacchus, de god van de wijn. Na kennis

De auteur, Drs. Kasper Gort, is reisleider bij ThemaTours. ThemaTours organiseert reizen naar onder andere de Auvergne/Cantal en naar La Palma. Inlichtingen: ThemaTours, postbus 13251, 3507 LF Utrecht, tel. 030-730608.

opgedaan te hebben over andere vulkanen aan de Golf van Napels, concludeerde een Romeins onderzoeker vanwege een "geblakerde rots" echter dat de Vesuvius toch ook een vulkaan moest zijn, maar dan in ruste. Een halve waarheid, naar later dus zou blijken.

Auvergne

Voltrok de ramp met de Vesuvius zich in het hart van het Romeinse Rijk, dat toen een groot deel van Europa besloeg, ook elders in het rijk waren sporen van vulkanisme. De Romeinse landbeschrijvers uit het begin van onze jaartelling beschreven ook de bezette gebieden en combineerden hun waarnemingen met de kennis van "thuis". De gebergteketen in de Auvergne, in het zuiden van Frankrijk, werd herkend als een serie vulkaantjes (de huidige "Chaine des Puys" ten westen van Clermont Ferrand). De jongste vulkanen uit de reeks waren toendertijd slechts 1000 jaar uitgedoofd. Sindsdien is het gebied niet meer vulkanisch actief geweest, ook al heeft het er even op geleken... Ter gelegenheid van een bezoek van Julius Caesar aan Augustonemetum (Clermont Ferrand) wilden de daar gelegerde troepen in Castellum Clarus Mons de keizer op een spectaculaire wijze verwelkomen. Men wilde op de toppen van de vele vulkaantjes rond de Puy de Dome, de hoogste top waar de tempel van Mercurius gelegen was, enorme vreugdevuren aanleggen. De dagen vóór de komst van de keizer regende het gestaag, zodat al het verzamelde hout doorweekt werd. Een poging om het op het moment suprème te ontsteken, mislukte dan ook jammerlijk: er was geen vuur te zien, maar wel een enorme rookkolom boven iedere top. De keizer was desondanks onder de indruk van het tot leven roepen van het dode vulkanische landschap.
Met het verdwijnen van de Romeinen vóór het begin van de Middeleeuwen, raakte ook de kennis van het landschap verloren. De Chaine des Puys werd weer als een gewone bergketen beschouwd. Pas in de 18e eeuw, toen men weer wat meer aandacht kreeg voor het natuurlijke landschap, beschreef een Franse geoloog de Chaine des Puys opnieuw als een vulkaanketen. Wie het gebied kent, zal dit ook direct beamen. Wanneer men de vulkaantjes in het noorden van de keten betreedt, is men vaak nog niet helemaal overtuigd, maar richting Puy de Dome verdwijnt de twijfel. De Puy Pariou is een vulkaan in optima forma; hij heeft de perfecte kegelvorm die voor vulkanen zo kenmerkend is en een krater van wel 60 meter diep. Dergelijke vulkanen in pocketformaat zijn overzichtelijk. Op het Centraal Massief komen meer vulkanen voor met een grotere omvang dan de kleine vulkaantjes van de Chaine des Puys. De vulkaanketen gaat in het zuiden



De Cantal, een streek met allemaal oude vulkaankegels, is een wandelgebied bij uitstek. De keten van "Puy's", gezien vanaf één van de de meest noordelijke vulkaantjes; het hoogste punt links boven op de foto is de bekende Puy de Dome. Foto Thema Tours

over in de Sancy en de Cantal. Dit zijn enorme vulkanen, de Cantal heeft zelfs een doorsnede van 50 km! aan de voet. Wanneer je binnen in de gigantische krater staat, waar gewoon wegen doorheen lopen en dorpjes in liggen, is het moeilijk voor te stellen dat de omringende bergketens allemaal tot één en dezelfde vulkaan behoren. Bovendien is het niet eenvoudig te verklaren op welke manier deze reusachtige bergen ontstaan. Het duurde tot 1825, voordat Leopold van Buch op La Palma, één van de Canarische Eilanden, onderzoek deed naar deze grote vulkanische structuren.

Ook naar het Schotse eiland Skye worden door Thema Tours reizen georganiseerd. Hier een impressie van Quiraing: woest en verlaten. Foto Thema Tours

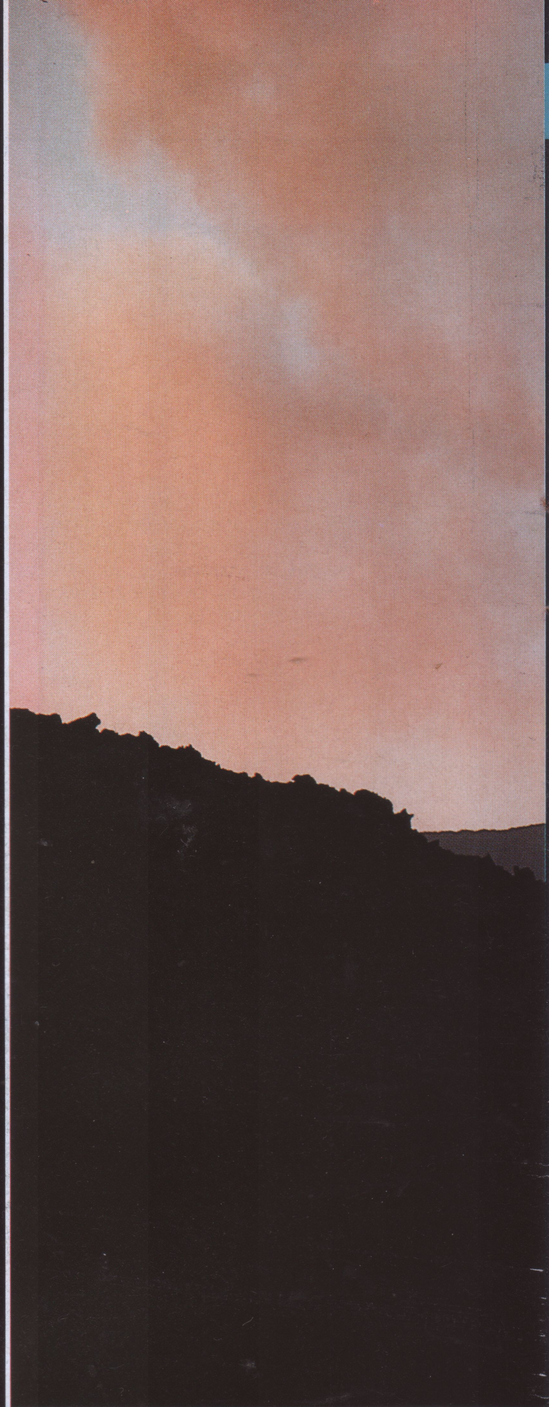


La Palma

Op La Palma is de doorsnede van de krater van de Taburiente zo'n 10 kilometer, één van de grootste ter wereld. De 2000 meter hoge wanden van de krater zijn zeer steil en worden ondermijnd door een riviertje, de Angustias, dat door een opening in de westelijke kraterwand naar de oceaan afwatert. De krater heette sinds de komt van de Spanjaarden al Caldera (= Spaans voor ketel) de Taburiente (vanwege de ketelvormige structuur). Buch schreef het ontstaan van de krater toe aan een enorme uitbarsting, die het binnenste van de vulkaan nadien deed instorten. Analoog aan deze krater noemde hij nu alle reuzenkraters die op dezelfde wijze waren ontstaan caldera. Zo kennen we nu onder andere de caldera van de Vesuvius, die van de Cantal en sinds kort ook de caldera van Mount Saint Helens (V.S.). Bij nader onderzoek is men er nu achter gekomen dat de caldera op La Palma misschien wel geen caldera is. Het lijkt er meer op dat de vulkaan op een rustige manier is gedoofd en de enorme krater is ontstaan door de uitslijpende werking van stromend water. Het tamelijk losse materiaal waaruit de vulkaan is opgebouwd, laat zich ook gemakkelijk door stromend water meevoeren. Gelukkig hoeft de naam nu niet veranderd te worden: deze krater heet immers al 500 jaar 'caldera'. Hoe zit dat echter met de andere caldera's?
La Palma heeft behalve de Taburiente nog een aantal actievere vulkanen die in de laatste 500 jaar nog tot uitbarsting zijn gekomen.

Het woeste landschap van de oostelijke kraterrand van de Caldera de Taburiente op La Palma doet ons de dagelijkse beslommeringen totaal vergeten. Foto Thema Tours





De meest recente is de Teneguia die in 1971 nog wat stof deed opwaaien; een tamelijk nette uitbarsting die van te voren aangekondigd was. Een grote hoeveelheid stof en sintels werden over het onbewoonde zuidelijke deel van het eiland uitgestort. Een dikke lavastroom stroomde naar zee en zorgde voor een landuitbreiding van zes vierkante kilometer. Naar zeggen viel er één slachtoffer te betreuren, een fotograaf die zich iets te dichtbij waagde.

Met de huidige kennis van vulkanisme en de geavanceerde meettechnieken is het vaak mogelijk een uitbarsting aan te zien komen. Kleine, vaak niet voelbare, aardschokken, het oplopen van de bodemwarmte en de verhoogde activiteit van gasbronnen in de omgeving van de vulkaan zijn aanwijzingen dat er iets gaat gebeuren. Door een juiste interpretatie van de metingen, kan men ook voorspellen wat er gaat gebeuren en ook ongeveer wanneer. Toch is het daadwerke-

Een panorama van de Cantal, bekeken vanaf de Puy Griou. Foto Thema Tours

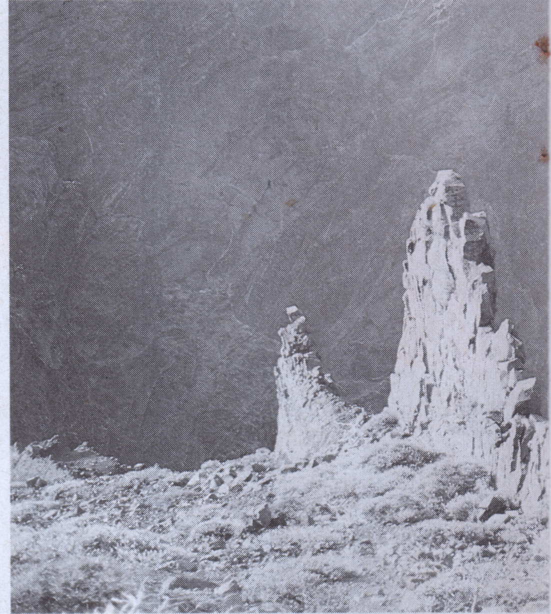


De Etna op Sicilië is een toeristische trekpleister. Er worden excursies naar de kraterrand georganiseerd om de warmte van het binnenste van de Aarde aan den lijve te kunnen ondergaan. Foto drs. P.C. Beukenkamp

lijke tijdstip van de uitbarsting vaak nog een verrassing. Het aantal slachtoffers kan sterk beperkt worden, wanneer er een goed evacuatieplan is dat ook goed uitgevoerd wordt en daar schort het nog wel eens aan. In gevaarlijke situaties zijn mensen meestal geneigd te denken dat het zo'n vaart niet zal lopen. De gevaren rond vulkanisme kunnen al met al toch aardig worden beperkt. Mochten de ijskappen op de polen de komende decennia versneld afsmelten, waardoor de zeespiegel zal stijgen, dan kan men zich zelfs afvragen waar je beter kunt wonen, direct aan zee of met een vukaan in je achtertuin. Het zou niet juist zijn altijd toe te geven aan angsten. De mens leert met een bepaalde situatie te leven. Zo wonen wij "beneden de zeespiegel" en anderen dansen op een vulkaan. We bogen op onze kennis en verdringen onze vooroordelen.









△ *Een "dike" op het eiland La Palma. Een dike is een harde vulkanische laag die na uitprepareren van de omliggende zachtere lagen uit het landschap omhoog steekt. Deze dike ligt op de rand van de Caldera de Taburiente. Foto Thema Tours*

◁◁ *Vanaf de Puy de Dome biedt de Cantal een mooi uitzicht op een reeks van uitgedoofde vulkaantjes: op de voorgrond de Puy Patiou, daarachter de Puy de Goules en de Puy de Jumes. Het zijn schoolvoorbeelden van vulkaanvormen: een mooie kegel met bovenin een komvormige laagte. Foto Thema Tours*

◁ *Wandelaars in de omgeving van de krater van de Tenequia op La Palma. Foto Thema Tours*

Verschillende vulkaantypes

Vulkanen stoten heel uiteenlopende soorten materiaal uit. In de loop van het bestaan van één vulkaan levert deze vaak verschillende soorten gesteente. Zelfs tijdens een uitbarsting worden zowel vaste als vloeibare en gasvormige materialen naar buiten geslingerd. Dit alles is afhankelijk van de samenstelling van de magma (vloeibaar, heet gesteente) in de ondergrond. Is de smelt zuur, dat wil zeggen met een hoog gehalte aan kiezelzuur (SiO_2), dan is de magma dik stroperig en loopt de gasdruk hoog op. Hierdoor kunnen zeer heftige uitbarstingen ontstaan. Bij een basische smelt, met een laag gehalte aan kiezelzuur, is de magma dun vloeibaar en kan het materiaal als zogeheten lava rustig uitvloeien, vaak langs langgerekte spleten. Wanneer de samenstelling van de magma verandert, heeft dit ook gevolg voor de "uitwerpselen" of efflata (letterlijk het uitgestotene). De samenstelling kan veranderen doordat gesteente uit de aardkorst, meestal zuurder dan de magma, wordt opgenomen in de smelt. Wanneer ook nog een waterhoudend gesteente met de magma in contact komt, kan de druk heel snel oplopen: het water wordt direct omgezet in waterdamp. De lichte waterdamp zoekt zich een weg naar boven. Overigens bestaat vulkanisch gas meestal voor het grootste deel uit waterdamp. Zwavel en stikstof komen in veel kleinere hoeveelheden voor.

De drijvende motor achter iedere vulkaanuitbarsting is het aanwezige gas dat uitzet, wanneer het naar boven komt. De druk neemt naar boven toe af, waardoor kleine gasbelletjes groter worden en zo het vloeibare materiaal voor zich uit duwen. Hetzelfde is te zien in een glas koolzuurhoudende drank, bijvoorbeeld bier of bronwater: kleine gasbelletjes maken zich los van de bodem van het glas en worden naar boven toe groter. Terwijl ze stijgen, halen de grotere belletjes de kleinere in en nemen deze in zich op. De vloeibare drank wordt door het gas mee omhoog genomen en springt zelfs boven het glas uit.

Wanneer een koolzuurhoudende drank in een fles zit, wordt de drank na ontkurken van de fles in de nauwe flessehals opgestuwd; het beste zien we dit verschijnsel bij sekt of champagne. De kurk knalt eraf en met een beetje schudden spuit de drank uit de fles. In de nauwe doorgang van de hals loopt de druk op; alleen de opening geeft ruimte. Hetzelfde gebeurt bij een vulkanische uitbarsting: uitzettende gassen duwen de vloeibare magma voor zich uit. Aan het oppervlak in de kratermond aangekomen exploderen de gasbellen en slingeren de lava soms honderden meters weg. Afhankelijk van de samenstelling van de magma, gasrijk of gasarm, en de diepte van de magmahaard, ontstaan er verschillende vormen van vulkanen.

Caldera

Heel grote volkaankraters of caldera's ontstaan altijd in fasen. Eerst wordt er in een periode van opeenvolgende uitbarstingen een normale vulkaankegel opgebouwd. Meestal duurt deze fase vrij lang, enkele duizenden tot vele honderdduizenden jaren. De fase eindigt wanneer de magma dikker wordt en stolt in de kraterpijp. Hierdoor loopt de druk onder de vulkaan enorm op. Dan ontlaadt de druk zich in een alles vernietigende explosie. Een groot deel van de vulkaankegel wordt de lucht in geslingerd. Stof en as bereiken hierbij hoogtes van vele kilometers. De vulkaan zelf is na de uitbarsting helemaal uitgehold en ook in de ondergrond blijft een diep gapend gat over. De wanden van de vulkaan die nog overeind staan, zijn gekraakt en zeer instabiel. Vroeg of laat storten ze nog verder in. De instortingskrater kan zo nog vele malen groter worden dan de explosiekrater. Soms betekent deze instorting het einde van de vulkanische activiteit. Vaak echter ontstaat op de kraterbodem een nieuw vulkaantje, de tweede generatie. Zo begint het verhaal weer van voren af aan.

Nog meer vulkanisme in Europa

Behalve de Vesuvius en de uitgedoofde vulkanen in Frankrijk, die in dit artikel de revue passeren, zijn er nog meer vormen van vulkanisme in Europa. Het dichtst bij huis is de Eifel in West-Duitsland. Daar ligt een aantal fraaie ronde meertjes, die maaren genoemd worden. Ze zijn het restant van vulkaantjes die explosief uitbarstte. De laatste activiteit daar vond enkele tienduizenden jaren geleden plaats. In West-Duitsland, zuidwaarts langs de Rijn, liggen verscheidene sporen van oud vulkanisme. De Drachenfels in het Zevengebergte, de Vogelsberg bij Frankfurt en de Kaiserstuhl ten noordwesten van Freiburg zijn door vulkanisme gevormd. Ook het westen van Tsjechoslowakije kent sporen van vulkanisme. Behalve de Vesuvius is in Italië op veel meer plaatsen vulkanisme aanwezig; bij Rome is de Monte Amata er een voorbeeld van. Heel bekend is uiteraard de Etna op Sicilië, een vulkaan die vrijwel voortdurend actief is. Ook de zogeheten Liparische Eilanden (Stromboli, Lipari en Vulcano) zijn vulkanen, waarvan de Stromboli actief is. Beroemd is het Griekse eilandje Thera of Santorini; dat is een calderarest van een vulkaan die circa 1500 jaar vóór Christus explodeerde. Aan de andere kant van Europa, in Ierland en Schotland, liggen ook sporen van vulkanisme. Beroemd is de Giant's Causeway aan de noordkust van Noord-Ierland. Dit is een soort natuurlijke dijk van fraaie zeshoekige zuilen van basalt. Verreweg het meest spectaculaire vulkanisme in Europa vinden we op IJsland; dat eiland is helemaal vulkanisch en er zijn drie actieve vulkanen, de Hekla, de Lalu en de Askja. (H.E.)

katern

DJO

wetenschap als hobby

Samengesteld onder auspiciën van de Federatie De Jonge Onderzoekers.
Redaktie-adres:
Federatie De Jonge Onderzoekers
Waldeck Pyrmontsingel 16
6521 BC Nijmegen tel. 080-229549

Hoofdredakteur:
drs. G.F.Willemsen, tel. redaktie-adres of 085-649551
Redaktie:
drs.L.P. van Loon
drs. S.Looys

De Federatie De Jonge Onderzoekers wil jonge mensen de mogelijkheid bieden zich te oriënteren op het terrein van wetenschappelijke en technische problemen en ontwikkelingen en hen hierbij zelf aktief betrekken. Zij doet dit onder andere door zich te beijveren voor het instand houden van jeugdlabs en het geven van algemene informatie en het verstrekken van materialen en methoden van onderzoek aan individuele jonge onderzoekers, groepen en scholen.

Adressen Jeugdlaboratoria DJO

DJO Amersfoort,
Schothorsterlaan 3a,
3828 NT Hoogland.
Postadres: Postbus 798,
3800 AT Amersfoort.

DJO Amsterdam
W. v. Outshoornschool
W. Beukelsstraat 42
Post: p/a H. Heerooms of F. Poeser
A.Boersstraat 2-1
1071 KK Amsterdam

DJO Arnhem
Nieuwe Plein 27
6811 KP ARNHEM
Tel. 085-455018

DJO Delft
Kanaalweg 4
2628 EB DELFT
Tel. 015-783343/783220

Stichting Spelen met Natuurkunde
Blekersdijk 62
3311 LE DORDRECHT

DJO Haarlem
Egelantier Gasthuisvest 47
2011 EV HAARLEM
Tel. 023-314087

DJO Helmond
De Wiel 22
5701 PN HELMOND

DJO Naarden
Promerskazerne
Postbus 5009
1410 AA NAARDEN

DJO Groningen
Concourslaan 4
9727 KD GRONINGEN
Tel. 050-260721
Post: Postbus 750
9700 AT GRONINGEN

DJO Eindhoven
Frederiklaan 163
5616 NE EINDHOVEN
Tel. 040-519049

Technisch Creatief Centrum (TCCN)
van de Stichting DJO Nijmegen
Waldeck Pyrmontsingel 16
6521 BC NIJMEGEN
Tel. 080-233441

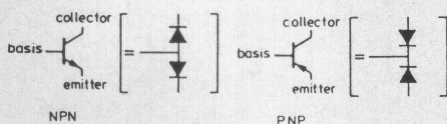


Elektronica voor beginners

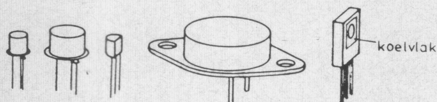
Ditmaal maken we kennis met de transistor. Transistoren hebben vele toepassingen. We zullen met behulp van de transistor een leuk knipperlichtje bouwen.

Deel 4: we bouwen een knippertje

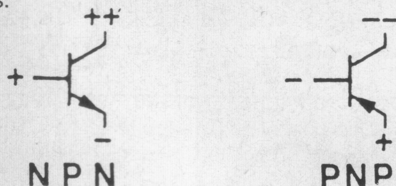
Een transistor kunnen we ons voorstellen als twee op een bijzondere manier samengevoegde dioden. Afhankelijk van de manier waarop die dioden zijn samengevoegd, spreken we van een NPN- of een PNP-transistor. Waar die termen NPN en PNP vandaan komen laten we nu even in het midden. In een schema tekenen we een transistor als volgt:



De symbolen tussen haken vinden we nooit in een schema, maar ze zijn handig om in ons achterhoofd te houden bij het doormeten van een transistor. Transistoren kunnen nogal verschillend van uiterlijk zijn. We doen een kleine greep:



Het verschil tussen NPN- en PNP-transistor zit in de polariteit van de voedingsspanning. Bij NPN-transistoren wordt de min met de emitter verbonden, bij PNP daarentegen de plus:

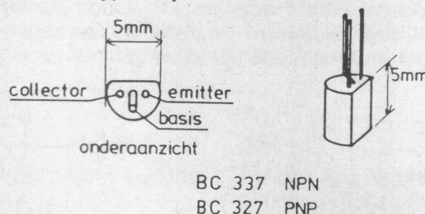


Hierbij zijn + en - respectievelijk 0,7 en -0,7 Volt, terwijl ++ en -- staan voor meer dan 1 resp. -1 Volt. Deze manier van aansluiten geldt als de transistor moet geleiden. Moet hij sperren, dan sluiten we als volgt aan:



Het is belangrijk het volgende te onthouden:
- De spanning in de doorlaatrichting over de basis van de transistor kan nooit meer dan 0,7 V worden.
- De spanning in de sperrichting over de basis van de transistor mag nooit meer dan 6 V worden.

Bij onze proeven gebruiken we bij voorkeur transistoren van het type BC337 als NPN- en BC 327 als PNP-transistor. De aansluitingen van deze typen zijn:

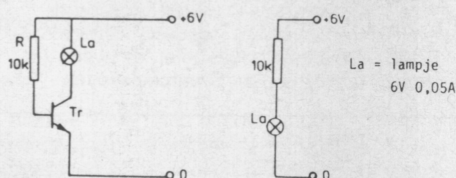


Vele andere typen zijn natuurlijk te gebruiken, maar déze hebben bewezen in èlk geval tegen een stootje te kunnen.

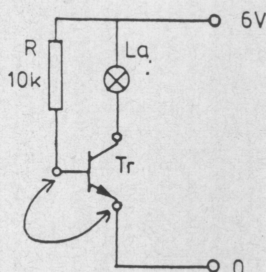
De belangrijkste eigenschap van de transistor is de versterking. Dat wil zeggen, dat een kleine stroom door de basisaansluiting een grote stroom door de collector tot gevolg heeft.

De transistor als schakelaar.

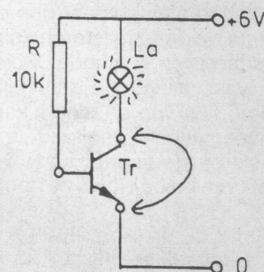
Plaatsen we een lampje in serie met een weerstand van bijvoorbeeld 10k, dan zullen we zien, dat het niet brandt: de stroom is veel te klein. Sturen we echter met deze kleine stroom een transistor, dan brandt het wel: de kleine stroom door de basis stuurt een grotere stroom door de collector-emitter.



De schakeling met de transistor die we nu gebouwd hebben, kunnen we gebruiken om een transistor te testen. Dat is vaak nodig, want transistoren zijn nogal kwetsbaar en gaan dan ook gemakkelijk kapot. Als het lampje brandt, verbinden we met behulp van een draadje de basis met de emitter:

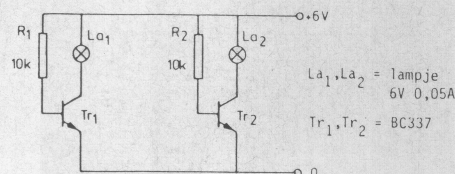


Het lampje moet nu uitgaan: de spanning op de basis wordt nu 0 V en de transistor spert. Als het lampje toch blijft branden, betekent dat dat de transistor kapot is of kortgesloten. Als het lampje in de schakeling al meteen niet brandde, betekent het, dat er óf met de transistor iets fout zit óf met het lampje. Dat testen we, door de collector en de emitter te verbinden:

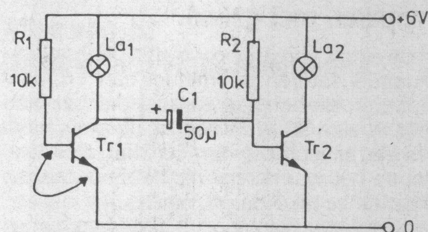


Als het lampje nu wel gaat branden, betekent het, dat de transistor kapot is of onderbroken. Blijft het lampje toch nog uit, dan is het lampje stuk of onderbroken.

Als de transistor en het lampje naar behoren werken, bouwen we dezelfde schakeling nog een keer. We krijgen dan het volgende:



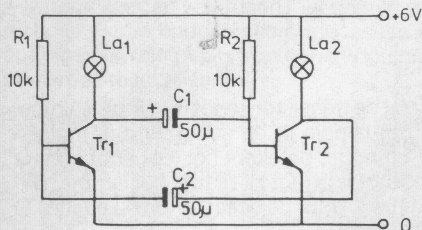
Vervolgens solderen we tussen de collector van Tr1 en de basis van Tr2 een elco. Waarbij we wel moeten opletten, dat we hem niet verkeerdom zetten!



Als we de voeding inschakelen zullen beide lampjes gaan branden. Als we de basis en de emitter van Tr1 verbinden met een testdraadje, gaat, zoals we verwachten, lampje 1 uit. Verbreken we deze verbinding weer, dan gaat lampje 1 weer aan, maar we zien dat op dat moment lampje 2 even uit gaat. Voor wie wil weten, waarom dat zo is: tijdens de kortgesloten situatie, dus als Tr1 spert, is punt p 6 V. De elco wordt opgeladen. Als we de kortsluiting verbreken, en Tr1 geleidt weer, is punt p 0 V. Aangezien C1 opgeladen is, is q dan negatief, wat betekent dat Tr2

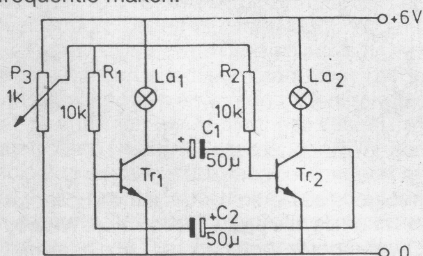
spert. Doordat Tr1 geleidt wordt C1 weer ontladen, en als dat gebeurd is, is de spanning op punt q niet meer negatief en gaat Tr2 ook weer geleiden en La2 branden. De tijd die dat ontladen nodig heeft, is afhankelijk van de capaciteit van de elco.

Als we nu ook nog een elco tussen de basis van Tr1 en de collector van Tr2 solderen, is de flipflop klaar. De lampjes moeten nu gaan knipperen. De theoretici onder ons mogen zelf beredeneren, waarom.



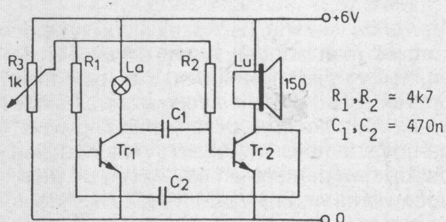
Werkt de flipflop niet, soldeer dan een elco los en test de beide transistoren volgens de boven beschereven methode. Soldeer de elco weer vast. Werkt de schakeling nog niet, dan kan een van de elco's kapot zijn. Sluit achtereenvolgens van beide transistoren de basis en de emitter kort. Dan blijkt vanzelf welk van beide elco's de boosdoener is.

Met de flipflopschakeling kunnen we wat verder experimenteren. We kunnen de waarden van de beide weerstanden veranderen (waarbij ze nooit lager mogen worden dan 100 Ohm, anders overleven de transistoren het niet) en hetzelfde kunnen we doen met de elco's. We kunnen zo onderzoeken hoe dit de knippersnelheid beïnvloedt. Door de beide weerstanden op een potmeter aan te sluiten kunnen we een flipflop met regelbare frequentie maken.

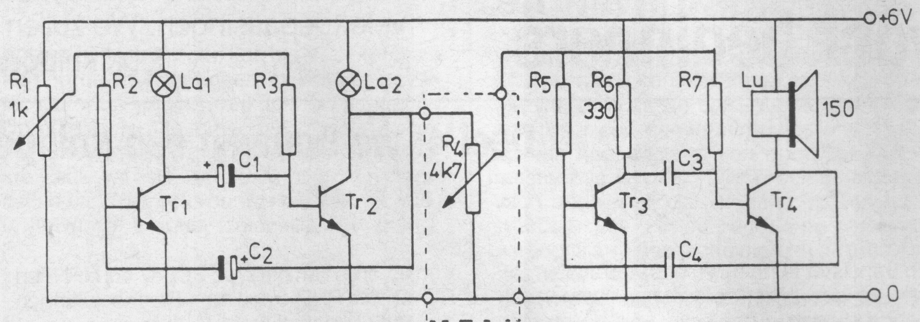


Knipperen met geluid.

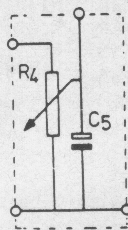
Als de elco's vervangen worden door gewone condensatoren van minder dan 1 u, dan knipperen de lampjes zo snel dat het niet meer te zien is. Als we nu La2 vervangen door een luidspreker van 150 Ohm, dan kunnen we het wel horen. We hebben dan de volgende schakeling.

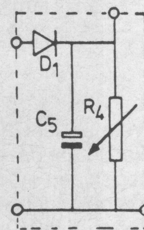


La1 kan eventueel door een weerstand van 330 Ohm vervangen worden. Als we aan deze zogenaamde pieper nog een flipflop vastbouwen, hebben we een sirene. De waarden van weerstanden en condensatoren kunnen we zelf bepalen. De schakeling ziet er dan als volgt uit:



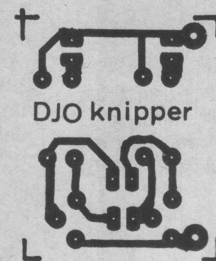
Onderzoek ook eens, wat er gebeurt als we het stuk binnen de stippellijnen vervangen door onderstaande schakelingen.

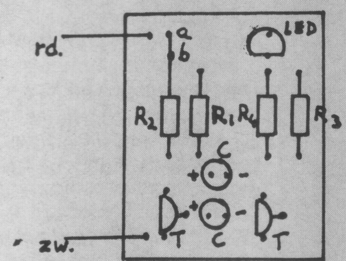


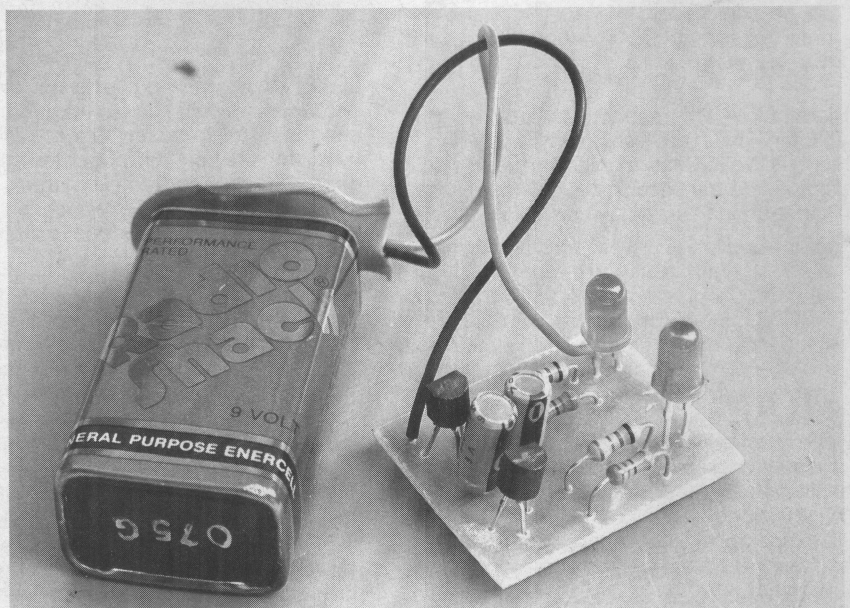


Voor degenen onder onze lezers, die gewend zijn hun schakelingen op printjes te maken, geven we hier een print-layout van een knippertje. Het is geschikt voor aansluiting op 9 V. Er is maar één LED, de tweede is door een weerstand vervangen. Ook voor het LED-je is een weerstand (R4) geschakeld. Voor R1 en R3 nemen we 47k, voor R2 1k en voor R4 330 Ohm. De elco's C zijn 4u7. Voor de transistoren nemen we BC547 of BC337. De eerste is wat beter, de tweede kan meer hebben. Eventueel sluiten we een batterijclipje aan, rood (rd) is + en zwart (zw) is -. We kunnen de waarden van weerstanden en elco's natuurlijk wel wat varieren, dit heeft z'n invloed op de knippersnelheid en de verhouding tussen aan- en uittijd van het LED-je. Tussen a en b maken we een doorverbinding. We kunnen er ook het tweede LED-je monteren, dan moeten we voor R2 dezelfde waarde als voor R4 nemen (330 Ohm).

Links zien we de koperzijde, rechts de onderdelenzijde van het printje. We kunnen de printlayout links overnemen op transparant papier, en vervolgens op lichtgevoelige printplaat belichten.







Knappe LEDjes

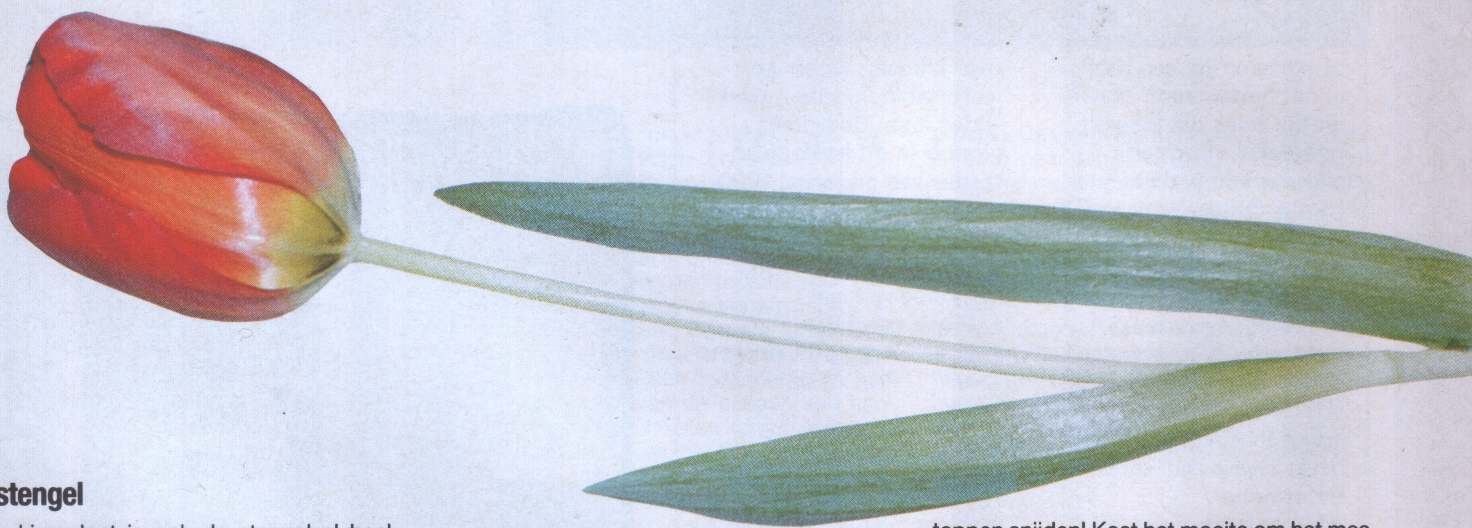
Veel elektronica hobbyïsten hebben telkens weer problemen met het aansluiten van lichtdiodes (LED's). Hier zijn een paar ezelsbruggetjes, waardoor zulke problemen niet meer hoeven voor te komen.

Een lichtdiode heeft een min- en een pluskant, die ook wel kathode en anode worden genoemd. Dit is te onthouden via het woord knap: de Kathode is Negatief, de Anode is Positief. Een ronde LED is afgeplat aan de minkant. Een minteken is immers platter dan een plusteken. Verder is het pootje van de Kathode (de minkant dus) Korter dan dat van de anode (tweemaal K). (W.v.T.)

Hans Schouten
Siso code 572.1
Foto's Hans Schouten

Tulpen onder de mikroskoop

Er is bijna niets Hollandser te bedenken dan een vaas met tulpen op tafel. Weinigen weten echter dat een tulp bij uitstek geschikt is om beginnende mikroskopisten onder het dekglasje de wonderen der natuur te laten bekijken. Een pincet, een scheermesje en een mikroskoop zijn voldoende om de stengel van zijn geheimen te ontdoen.



De stengel

In de kiemplant is ook de stengel al heel duidelijk in aanleg aanwezig. Hij zit tussen de wortelschijf onderaan de bol en de stamper die op de bloembodem staat. Ook de drie bladeren die direct onder de bloembodem aan de stengel vastzitten zijn te herkennen.
De stengel van een tulp neemt bij het uitlopen enorm in lengte toe en de bladeren groeien mee omdat ze met hun onderkant om de stengel zitten gevouwen.
De stengel van een tulp probeert altijd zo rechtop als mogelijk te staan; eventuele afwijkingen worden snel hersteld. De oorzaak hiervan kunnen we vinden in een dwarsdoorsnede die we onder de mikroskoop bestuderen.
Zo'n dwarsdoorsnede maken we met behulp van een scherp scheermesje. We snijden de stengel net boven de bladeren door en bekijken het snijvlak met een goede loep. Heel opvallend zijn de grote cellen en de ovale structuren die in een onregelmatig patroon over de hele doorsnede van deze zeer waterige stengel verspreid liggen. Deze vaatbundels kunnen alleen goed worden bekeken in een dun schijfje (coupe) van de stengel. Het maken van een goede coupe is uitvoerig beschreven in het al eerder genoemde boek Mikroskopie. Hier nog even een korte beschrijving.

Coupjes snijden

Een eerste vereiste voor het snijden van goede flinterdunne plakjes is een vlijmscherp mesje. Een ongebruikt scheermesje voldoet meestal goed.
De stengel van een tulp bevat veel water en zal na het aansnijden snel verdrogen. Breng daarom zowel op het snijvlak van de stengel als op het scheermes een paar druppeltjes water aan. De coupes komen dan gelijk in een druppeltje water terecht. Vervolgens kunnen ze met een penseeltje worden overgebracht op een horlogeglas met een beetje water. De beste coupes worden met hetzelfde penseel overgebracht naar de druppel water op een voorwerpglaasje, daaroverheen gaat een dekglaasje en het preparaat is klaar om te bekijken.

De kaasschaafmethode

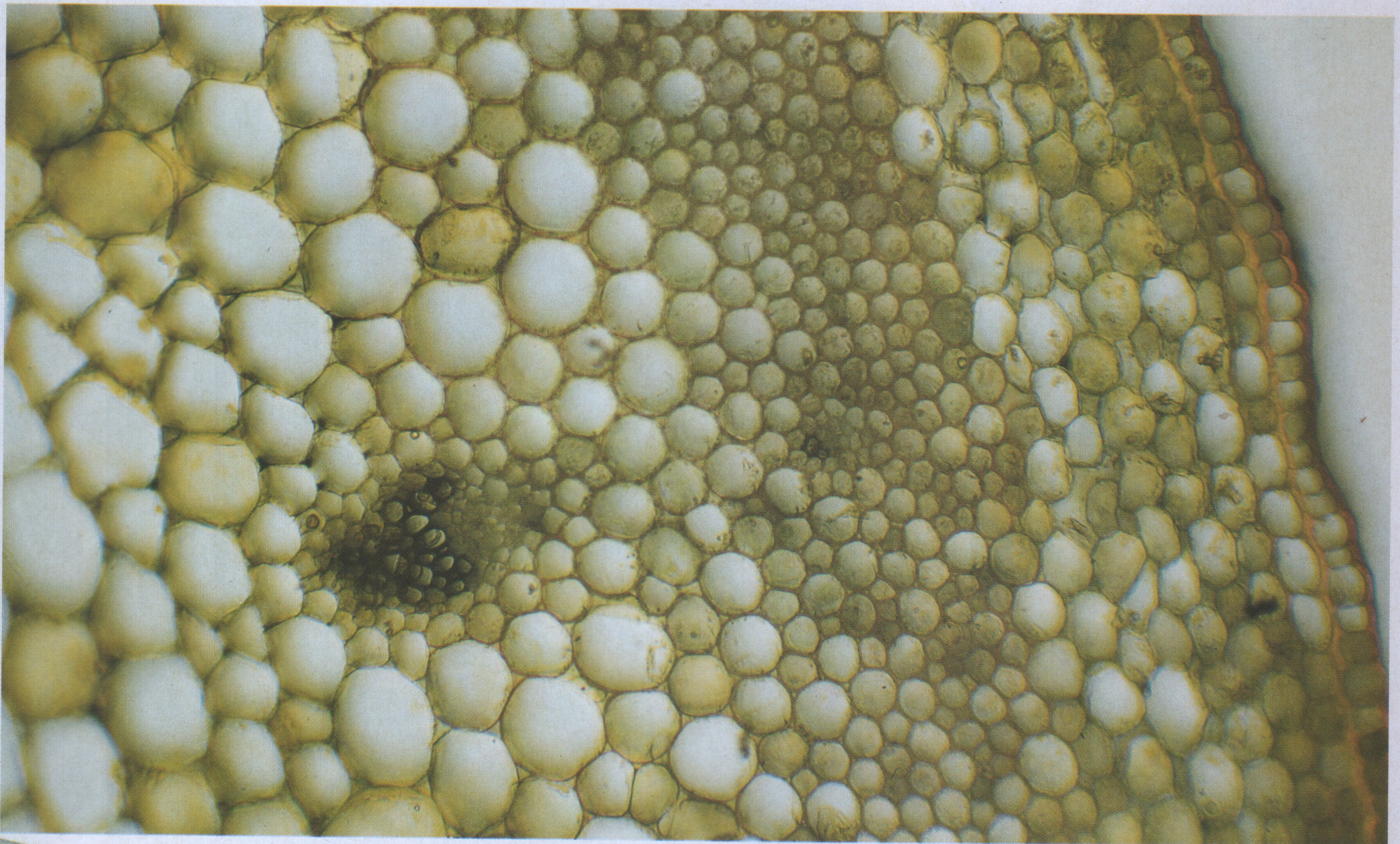
Het snijden zelf kan het beste volgens de kaasschaaf methode worden gedaan. Oefening baart kunst! Een snelle haal met een vlijmscherp mes geeft na enige oefening een ongeschonden flinterdun plakje. Let op, bij voorkeur geen coupes van nagels en vingertoppen snijden! Kost het moeite om het mes er doorheen te krijgen dan beschadigen de cellen en is de coupe onbruikbaar.

Een plakje stengel

Wanneer we de stengelcoupe onder de mikroskoop gaan bekijken moeten we begin-

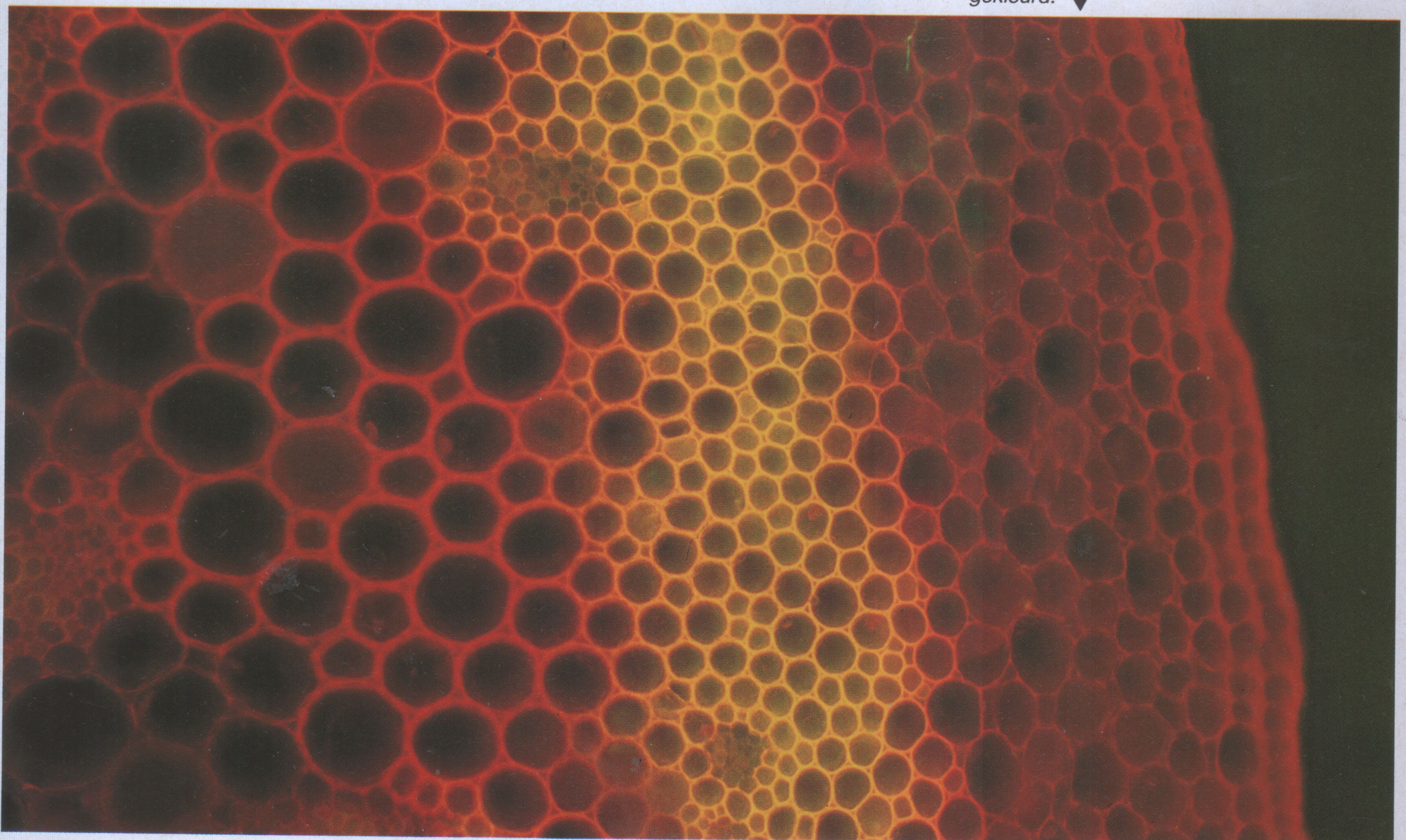
De stengel van de bloemsteel kunnen we het beste onderzoeken door er met een scheermesje coupes van te snijden zoals hier te zien is.





▲ *Bij een sterkere vergroting zien we meer bijzonderheden in de coupe. Deze heeft in een acridine oranje oplossing gelegen, waardoor de verdikte celwanden geel zijn gekleurd.*

Dezelfde coupe van de foto hierboven maar nu in blauw licht fluorescentie. De verhoute delen lichten duidelijk geel op en het cellulose is rood gekleurd. ▼







nen met de kleinste vergroting. Een vergroting van vijfentwintig maal (objectief 2,5 maal, oculair 10 maal) geeft een goed beeld van de stengeldoorsnede.
Van buiten naar binnen zien we eerst de opperhuid (epidermis): een enkele laag cellen met sterk verdikte celwanden, ook de laag cellen onder de opperhuid heeft een verdikte celwand. In een 0,1% oplossing van acridine oranje krijgen de verdikte celwanden een oranje kleur.
Onder deze beschermende epidermislaag ligt de schorslaag: een vijf tot tien cellen dikke laag van grote en kleine cellen. De cellen hebben geen verdikte wanden, een kleuring met acridine oranje geeft bij deze dunne celwandjes dus geen zichtbaar resultaat.
Onder de schorslaag treffen we een vrij dikke laag steunweefsel aan. De cellen van deze laag hebben sterk verdikte celwanden die

◀◀ *De opperhuid van het tulpeblad bestaat uit langwerpige cellen met daartussen de boonvormige cellen rond de uitgangen van de huidmondjes.*

◀ *Huidmondjes zoals ze er bij een sterke vergroting uitzien. De boonvormige sluitcellen met de openingsspleet zijn goed te herkennen. Doordat het preparaat in acridine oranje is gemaakt zijn verschillende celdelen oranje van kleur.*

◀ *Het preparaat van de opperhuid in blauw licht fluorescentie. De boonvormige sluitcellen van de huidmondjes lichten sterk geel op door het hoge gehalte aan bladgroenkorrels. In de cellen van de opperhuid zelf zien we rood gekleurde celkernen.*

met houtstof doortrokken zijn en met acridine oranje duidelijk kleuren. Door de aanwezigheid van houtstof is het steunweefsel vooral in de lengterichting extra stevig. Dit is het geheim dat de stengel van de tulp zo kaarsrecht omhoog houdt.
Binnen het steunweefsel is de stengel opgevuld met grote cellen. Deze cellen zijn rond tot ovaal van vorm, met driehoekige tussenruimten en onverdikte celwanden. Dit is parenchymweefsel, het dient alleen ter opvulling van de stengel. Binnen het parenchym liggen de vaatbundels, ovaal van vorm en onregelmatig verspreid.
Om de vaatbundels goed te bekijken, hebben we een sterkere vergroting nodig: honderd of zelfs vierhondervijftig maal. We zien dan dat zo'n vaatbundel is opgebouwd uit kleine dunwandige cellen aan de buitenkant en in het midden, opvallend grote cellen met zeer dikke verhoutte celwanden, de houtvaten.
Met acridine oranje worden vooral die sterk verhoute celwanden donker oranje gekleurd. Tussen die grote houtvaten liggen kleinere cellen die weer uit twee soorten cellen bestaan. De kleine houtvaten, xyleem dient voor het watertransport, xyleem betekent hout. Verder het bastweefsel, floeëm, dunwandige cellen die dienen voor het voedseltransport in de plant.
Rond de floeëm- en xyleemvaten zit een laag steunweefselvaten. Tussen de floeëm- en xyleemvaten zitten cambiumcellen, enkele heel kleine celletjes die naar buiten toe floeëmcellen en naar binnen toe xyleemcellen maken; vaak zijn er celdelingen waar te nemen.

Het blad onder de mikroskoop

Het blad van de tulp is vlezig en veervormig. Kenmerkend voor dit soort planten is de onregelmatige rangschikking van de vaatbundels zoals die in een dwarsdoorsnede van te stengel is te zien.
Ook heel typerend is de opbouw van de epidermis of opperhuid. De opperhuid is heel gemakkelijk te prepareren door het blad te knikken en het laatste stukje opperhuid waar de delen nog mee zijn verbonden voorzichtig met een pincet los te trekken en er met een schaar een stukje af te knippen. Dit stukje leggen we in een druppel water of acridine oranje als fluorescentie mogelijk is.
De opperhuid blijkt te bestaan uit langgerekte cellen die in de lengterichting naast elkaar zijn gerangschikt. Tussen deze cellen vinden we op regelmatige afstanden huidmondjes of stomata: twee boonvormige tegen elkaar liggende cellen met daartussen een smalle spleetvormige opening. In deze huidmondjes zijn altijd groene korrels bladgroen (chlorofyl) te zien. De opperhuid dient ter bescherming, de wanden van de cellen moeten dus dik zijn en de cellen bevatten geen bladgroen.
Omdat de opperhuidcellen de onderliggende weefsels zo goed afsluiten zijn er op regelmatige afstanden openingen: de huidmondjes. Deze spleetvormige openingen hebben aan weerszijden een sluitcel, die deze opening naar behoefte kan openen of sluiten.
Fluorescentiebeelden van de epidermis laten de verdikte wanden van de sluitcellen rood afsteken tegen de rest van het preparaat, ze bestaan uit cellulose. In de eigenlijke cellen van de epidermis zijn de celkernen zichtbaar als rode ovaaltjes.
Probeert u ook eens de opperhuid van de verschillende bloemdelen te onderzoeken of rokken van de bol zelf. Wij horen en zien graag iets van uw resultaten.

Huub Eggen
Siso code 590

Wist u dat...

...Tibet een sleutelrol zou kunnen spelen bij het intreden van een ijstijd. Wanneer de gemiddelde temperatuur op Aarde een klein beetje daalt, breiden de gletschers van de Himalaya zich uit tot een iets geringere hoogte. Die iets geringere hoogte omvat echter meteen het reusachtige oppervlak van de Tibetaanse hoogvlakte. De Aarde krijgt er daardoor een grote witte vlek bij, die zonlicht ongebruikt terugkaatst. De temperatuur zal dan verder gaan dalen. Onderzoekers uit het Duitse Göttingen zijn (in samenwerking met Chinezen) bezig de gevoeligheid van het Tibetaanse klimaat nader uit te zoeken. Daarbij ontmoeten ze ook nu al uiterst barre omstandigheden: 40 graden onder nul bij een snijdende wind is geen uitzondering. Verder is Tibet uitermate droog en dor.

...vijf procent van het Nederlandse energieverbruik omgaat op het terrein van Hoogovens IJmuiden. Niet alleen wordt daar energie verstookt om ijzer en staal te produceren, er wordt ook brandstof naar buiten geleverd. Als bijprodukt ontstaat in een hoogoven namelijk een miljoen kubieke meter brandbaar gas per uur. Een naburige centrale van de Provinciale Elektriciteitsmaatschappij Noord Holland (PEN) gebruikt dat gas om stroom op te wekken.

...de Engelse plaatsnaam York is ontstaan uit hetzelfde woord als Ljouwert, de Friese naam voor de Friese hoofdstad. In het Nederlands zou New York dus eigenlijk Nieuw Leeuwarden moeten heten.

...de getallen 31, 331, 3331, 33331, 333331 en 3333331 allemaal priemgetallen zijn. (Een priemgetal is een getal dat niet deelbaar is door een ander getal groter dan 1. Voorbeelden zijn 7, 11, 13, 17.) Het volgende getal van de rij, 33333331, is ook een priemgetal, maar het getal dat daarna komt, is er geen. Er geldt dat 333333331 gelijk is aan 17 maal 19607843.

...de golven aan onze kant van de Atlantische Oceaan gedurende de afgelopen 25 jaar 25 procent hoger zijn geworden. Het is niet duidelijk of de golfslag zal blijven toenemen of weer zal gaan inzakken. Evenmin kent men de oorzaak. Een mogelijkheid is het broeikaseffect dat ervoor zorgt dat onze Aarde meer energie vasthoudt. Meestal denkt men daarbij aan een warmer klimaat, maar het kan best zijn dat de energie terechtkomt in sterkere winden en daarmee in hogere golven.

...het Amerikaans meer lijkt op het oorspronkelijke achttiende-eeuwse Engels dan de tegenwoordige Britse vorm van de Engelse taal. Wat taal betreft is Engeland dus moderner dan Amerika.

...inmiddels uit 32 bronnen oude waarnemingen zijn opgespoord van de ster die op 24 februari 1987 als supernova ontplofte. In honderd jaar van waarnemingen is aan die ster nooit iets bijzonders te zien geweest.



De Melkweg is in de zomer op zijn mooist, omdat hij dan hoog aan de hemel staat met een aantal heldere sterren erin, recht boven ons hoofd. Deze opname is gemaakt met een super groothoeklens, van het zuidelijk deel van onze melkweg; het is een opname in het ultraviolette deel van het spectrum (3200-3800 A). Foto Archief Mens & Wetenschap.



De hemel
in juli en augustus

In juli valt er aan de hemel niet zo veel te beleven, maar in de eerste helft van augustus des te meer. Rond 12 augustus valt het hoogtepunt van de meteoren van de Perseïdenzwerm. Het is dan tevens Nieuwe Maan en met een heldere hemel zal elke liefhebber zijn hart kunnen ophalen. Als het weer meewerkt, valt ook op 6 augustus al iets bijzonders te zien; dan trekt de Maan na middernacht voor de sterrengroep de Plejaden langs.

De nachten duren nog steeds kort, nu we midden in de zomer zitten. Door de zomertijd is het pas aan het eind van de avond donker genoeg om te genieten van de sterrenhemel. De Zon bevindt zich de hele nacht betrekkelijk dicht onder de horizon en dat heeft één voordeel: kunstmanen die over ons deel van de wereldbol trekken, worden voortdurend door de Zon beschenen. Wie een hele nacht buiten is, zal bij heldere hemel ongetwijfeld een aantal van deze objecten zien. De meeste kunstmanen hebben een schijnbare snelheid die ongeveer gelijk is aan die van een verkeersvliegtuig dat op een hoogte van negen kilometer vliegt. Het verschil is dat zo'n vliegtuig vroeg of laat altijd wel te horen is en een kunstmaan nooit. Bovendien hebben vliegtuigen altijd knipperende lampjes aan de vleugeltippen en onder de romp; ook daardoor vallen ze op een gegeven moment wel op.

In de zomermaanden slingert de Melkweg zich van noordoost naar zuidwest vrijwel recht over ons hoofd langs de hemel. In ons land met bijna overal wel storend licht weet haast niemand meer hoe indrukwekkend de Melkweg er dan uitziet. Wie op vakantie gaat naar een gebied waar het wat donkerder is, moet beslist eens naar de Melkweg kijken. Hoog in het zuidoosten tot zuiden staan de heldere sterren van de zogeheten Zomerdriehoek: Wega van de Lier, Deneb van de Zwaan en Altaïr van de Arend. De Melkweg loopt tussen Wega en Altaïr door. Het sterrenbeeld de Zwaan ligt in zijn geheel in de Melkweg. Dat laatste is niet helemaal juist. De sterren die van ons uit gezien de Zwaan vormen, staan tussen ons en de sterren en wolken van gas en stof die samen de Melkweg vormen. Ten noordoosten van de Arend staat het kleine sterrenbeeld Dolfijn. Kijk er eens met een verrekijker naar; dat is een mooi gezicht. Als we de Melkweg naar de zuidelijke horizon volgen, zien we vlak boven de kim een heldere, rode ster. Dat is Antares, de hoofdster van het sterrenbeeld Schorpioen. Van ons uit gezien komt dat sterrenbeeld niet tot zijn recht. In zuidelijker streken staat het beeld hoger aan de hemel en het maakt dan een geweldige indruk. Niet alleen zijn er veel meer heldere sterren dan alleen Antares te zien, de Melkweg vertoont aan dat deel van de hemel verscheidene heldere losse wolken en donkere gaten.

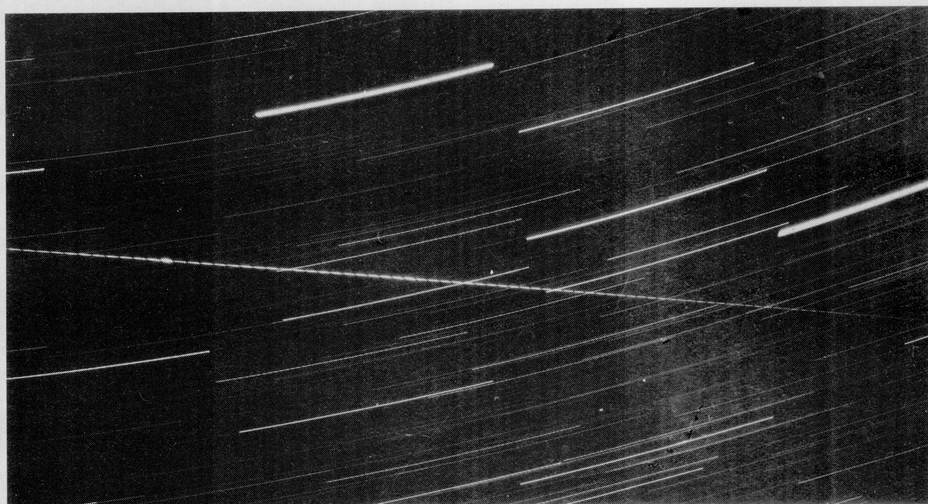
Helemaal aan de andere kant van de hemel, waar de Melkweg aan de noordoostelijke horizon verschijnt, is ook het sterrenbeeld Perseus te zien. Erboven staat Cassiopeia, als een zeer herkenbare naar links gekantelde letter W. Vanuit het sterrenbeeld Perseus lijken eind juli en de eerste helft van augustus heldere vallende sterren te ontvluchten. Die vallende sterren of meteoren horen tot de beroemde zwerm van de Perseïden, die zich ieder jaar weer vertonen.

Meteoren

De Perseïden kunnen meteen als zodanig herkend worden. Wanneer hun baan aan de hemel naar achteren verlengd wordt, dan komen alle banen uit in een punt in dat sterrenbeeld Perseus. Dat onderscheidt deze meteoren van andere die eind juli ook gezien kunnen worden (hoewel de Maan, die op 29 juli vol is, erg storend zal zijn). In de tweede helft van juli vertonen zich meteoren van

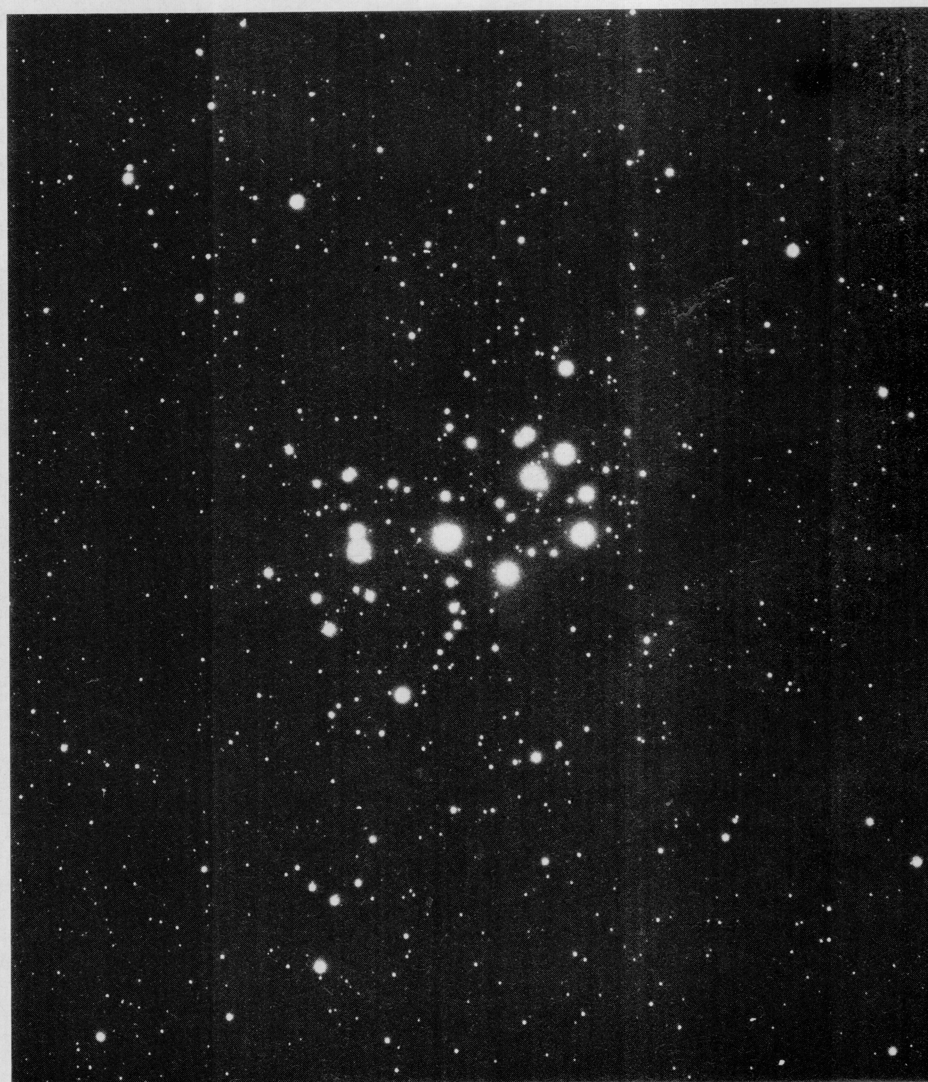
twee zwermen, de Capricorniden en de Aquariden. De eerste zwerm lijkt uit het sterrenbeeld Steenbok (Capricornus) te komen, de tweede uit het buursterrenbeeld Waterman (Aquarius). Beide beelden staan laag aan de zuidoostelijke horizon en de leden van de twee zwermen die bij die beelden horen, bewegen aan de hemel een heel andere kant uit dan de Perseïden. Onder de Capricorniden wil zich nog wel eens een heldere vuurbol bevinden; dat is dus zeker de moeite van het kijken waard. Gezien de storende invloed van de Maan, kan men het beste kijken in de periode van 18 tot 25 juli, ná middernacht.

De omstandigheden tijdens de Perseïden zullen, als het weer meewerkt, vrijwel ideaal zijn: het is Nieuwe Maan op 12 augustus en daarom is er in de periode vanaf 6 augustus nauwelijks storend licht van de Maan. De meteoorwaarnemers in ons land plannen een grote waarnemingscampagne tussen 6 en 21 augustus. Wie mee wil doen, kan zich opgeven bij het adres dat aan het eind van het artikel wordt genoemd. Daar is ook meer informatie over het waarnemen te krijgen. De hoeveelheid meteoren van de Perseïdenzwerm die zich vertoont, wisselt van jaar tot jaar; soms valt de zwerm tegen, soms ook mee. Gewoonlijk kunnen zich op het hoogtepunt van de zwerm, in de nacht van 11 op 12 augustus, zo'n 60 meteoren laten zien, kortom gemiddeld elke minuut één. Het beste kan men in een gemakkelijke, liggende positie naar het oostelijke deel van de hemel kijken. Laat de blik voortdurend langs het zwerk glijden; er zal binnen het gezichtsveld dat zo wordt bestreken, nauwelijks een meteoor aan de aandacht ontsnappen. Het gebruik van een verrekijker heeft op zich geen zin; het beeldveld van zo'n kijker is gewoon veel te klein. Houd wel een kijker bij de hand. Sommige heldere meteoren vertonen een nalichtend spoor en dat kan er in een verrekijker heel spectaculair uitzien.



In augustus vertonen zich elk jaar de meteoren van de Perseïdenzwerm. Als het weer meewerkt, zullen de omstandigheden om te kijken dit jaar ideaal zijn. Er is geen storend maanlicht. Foto Archief Mens & Wetenschap.

De Plejaden. Deze sterrengroep zal in de vroege uren van 6 augustus voor een deel door de Maan worden bedekt. Foto J.A.R. Suurmond.



Zonsopkomst en zonsondergang

datum	op	onder
1 juli	05.44	22.22
4 juli	05.26	22.02
9 juli	05.30	21.58
14 juli	05.36	21.54
19 juli	05.42	21.49
24 juli	05.49	21.42
29 juli	05.56	21.34
3 aug	06.04	21.26
8 aug	06.12	21.17
13 aug	06.20	21.07
18 aug	06.28	20.57

Maanstanden

Eerste Kwartier:	22 juli	04.14
Volle Maan:	29 juli	05.25
Laatste Kwartier:	6 juli	13.36
	4 aug	20.22
Nieuwe Maan:	13 juli	23.53
	12 aug	14.31



Op vakantie is menigeen buiten. Let bij zonsondergang eens op mooie omstandigheden. In combinatie met een ander landschap dan het Nederlandse leidt dat misschien tot heel fotogenieke plaatjes. Deze opname werd gemaakt door de Belgische amateur Gerard Deman in de Provence, in het zuiden van Frankrijk.

Informatie over de waarnemingscampagne van de Perseïden is verkrijgbaar bij de Dutch Meteor Society, Morssingel 35a, 2312 AZ Leiden, telefoon 071-132260. Er is informatie verkrijgbaar over waarnemen en fotograferen.

Planeten

De planeet Mercurius is in de eerste helft van juli ochtendster. Wie hem wil zien, moet dus vroeg op. De planeet bereikt op 6 juli zijn grootste afstand tot de Zon aan de hemel; dat betekent dat hij dan maximaal ver naar rechts ten opzichte van de Zon staat. Na 20 juli verdwijnt de planeet in de schemering om eind oktober pas weer goed zichtbaar te worden!
Venus staat net als Mercurius aan de ochtendhemel. De planeet is uitermate helder en kan dus niet gemist worden. Geleidelijk aan verwijdert zij zich verder van de Zon, om op 20 augustus de grootste afstand tot de Zon aan de hemel te bereiken.

De planeet Mars is in juli in de tweede helft van de nacht te zien en wordt in augustus geleidelijk aan eerder zichtbaar. De planeet houdt zich in het zuidoosten tot zuiden op en is herkenbaar aan zijn rode kleur.
Jupiter is eveneens in de tweede helft van de nacht te zien, in de buurt van de Plejaden.
Saturnus staat in het zuiden als de Zon ondergaat en is daarom tot ver na middernacht in het zuidwesten tot westen zichtbaar. In augustus gaat de planeet geleidelijk aan eerder onder.

De Maan

Op zijn eeuwige rondjes om de Aarde komt de Maan ook in de buurt van de planeten die dan zichtbaar zijn. Op 5 juli is Mars aan de beurt, op 9 juli Jupiter, op 11 juli Venus en op 12 juli Mercurius. Al deze samenstanden spelen zich na middernacht tot heel vroeg in de ochtend af. Saturnus is voor een bezoekje aan de beurt op 26 juli, aan de avondhemel. De Maan komt weer bij Mars op 2 augustus, bij Jupiter op 6 augustus en bij Venus op 8 augustus.
Een bijzondere ontmoeting vindt plaats op 6 augustus na middernacht. Dan trekt de Maan voor de sterrengroep de Plejaden langs. Het verschijnsel begint om 01.11 uur als de ster 17 Tauri (Electra van de Plejaden) aan de verlichte kant van de Maan verdwijnt, om bijna een uur later (om 02.04 uur) weer aan de donkere kant tevoorschijn te komen. De meeste andere sterren van de Plejaden zijn iets later aan de beurt. De Plejaden verdwijnen achter de zuidelijke kant van de Maan. De ster Merope (23 Tauri) wordt alleen in het uiterste westen en noordwesten van ons land door de Maan bedekt. Om het hele verschijnsel goed te zien, is een verrekijker nodig en een vrij uitzicht op het noordoosten. Het geheel speelt zich laag aan de horizon af; de Maan komt pas net vóór middernacht op! Jupiter staat in de buurt, zoals uit de opsomming van de bezoekjes van de Maan aan de planeten al bleek.

Het weer
in juli-augustus

In deze periode zijn de verwachtingen ten aanzien van het weer in het algemeen hoog gespannen. Voor velen is dit de jaarlijkse zomervakantie-periode, waar men lang naar heeft uitgezien. Helaas stoort het weer zich daar niet aan; het stelt ons juist in deze periode vaak teleur. In mei en juni leek het nog zo prachtig te worden en nu zitten we aldoor met wolken, regen en wind opgescheept. Die indruk bestaat vaak en wat nog vervelender is: de klimatologische cijfers bevestigen dat deze tijd van het jaar meestal niet de fraaiste is. De periode 11-20 juli is gemiddeld de minst zonnige decade van de zomer en de zes weken na 20 juli, de naamdag van Sint Margriet, zijn normaal de regenrijkste van het jaar.

Een stapelwolk kan in de loop van de dag uitgroeien tot een onweerswolk. De grote verticale afmeting en de "bloemkool" structuur zijn heel kenmerkend voor de stapelwolk, cumulus in meteorologentaal. Foto Andries Sabelis.

Harry Geurts
Siso code 555.4

Sint Margriet houdt haar water niet

"Regen met Sint Margriet geeft zes weken boerenverdriet" of "Regent het op Sint Margriet, dan regent het zes weken dat het giet" zijn een paar van de vele volkswijsheden, die aan deze dag worden gekoppeld. Ze worden door de statistiek bevestigd: in de ruim veertig dagen, die volgen op Sint Margriet, valt er gemiddeld ongeveer honderd millimeter, bijna een zevende deel van de jaarsom. Herinnert u zich nog deze periode in het vorige jaar? Inderdaad, op veel plaatsen was het tussen 15 juli en 13 augustus geen enkele dag helemaal droog en de dagelijkse hoeveelheden waren bepaald niet gering. Plaatselijk viel meer dan honderd millimeter in één etmaal; een waarnemer in Stavoren tapte in juli en augustus ruim 328 millimeter af, bijna de helft van de normale jaarsom! Toch wist het NOS-journaal ook tijdens deze zondvloed in Nederland kamperende vakantiegangers voor de camera te krijgen die niet ontevreden waren over het zomerweer. Zij genoten optimaal van de droge momenten van de dag en lieten zich niet ontmoedigen door de stroom onheilsweerberichten.
Eigenlijk is zo'n situatie heel typerend voor deze tijd van het jaar; het mag dan wel overvloedig regenen, maar de buien zijn meestal niet van lange duur. Vooral in de ochtenduren kan het zelfs in de slechtste zomers nog heel aardig weer zijn. Pas in de loop van de dag vormen zich onder invloed van de oplopende temperatuur (stapel) wolken, die veelal pas in de middag tot buien uitgroeien. Met een "zonnige" instelling kan het dus allemaal best meevallen en wie weet valt het dit jaar ook werkelijk mee.
Zo nat en onweersrijk als vorig jaar is het in juli maar zelden en dit jaar zal het allicht gunstiger uitvallen. Normaal valt er in de maand juli tussen 70 en 90 millimeter neerslag, het minst aan de kust. Er komen echter ook juli-maanden voor, waarin we de 20 millimeter niet of nauwelijks halen, zoals in 1982 en 1983. In die maanden werd op sommige plaatsen slechts een paar millimeter afgetapt, records sinds het begin der neerslagwaarnemingen. Voor de landbouw- en drinkwatervoorziening een ramp in deze tijd van het jaar.

De warmste tijd van het jaar

Juli 1983 was in De Bilt met een etmaalgemiddelde temperatuur van 20,1 graden Celsius bovendien veruit de warmste maand van deze eeuw. De temperatuur is eigenlijk maar zelden spelbreker in deze tijd, het is gemiddeld de warmste periode van het jaar. Ook vorig jaar juli, toen het vooral in de tweede helft van de maand zo regende, was de temperatuur meestal aangenaam. Tussen half juli en eind augustus bedragen de laagste middagtemperaturen die deze eeuw ooit in De Bilt zijn gemeten ongeveer 14 graden Celsius. Meestal is het warmer; soms veel warmer, zoals in juli 1976 toen de thermometer in Zuid-Limburg op twaalf dagen hoger wees dan 30 graden. Op de derde van die maand was het daar zelfs 37 graden, slechts anderhalve graad onder de hoogste temperatuur die ooit in ons land werd gemeten. Die maand zal ik niet licht vergeten, niet in de laatste plaats vanwege de vele bijzonder warme avonden, die we toen vooral tussen half juni en half juli beleefden. Zeker voor flatbewoners waren dat slapeloze nachten, waarin de temperatuur maar heel even tot iets onder de 20 graden daalde. Gemiddeld zijn de avonden in juli het warmst en normaal loopt de temperatuur uiteen van 20 graden Celsius in de vooravond, tot 14 graden rond middernacht. Misschien wat fris voor een barbecue, maar na een erg warme middag kan het rond middernacht nog wel eens warmer dan 20 graden Celsius zijn. In Maastricht werd op 29 juli 1947 zelfs een nachtelijk minimum van 26 graden Celsius genoteerd en ik verzeker u dat er geen barbecue in de buurt van de KNMI-thermometerhut heeft gestaan! De warmste zomernachten kunnen we verwachten tijdens een hittegolf vlak vóór een weersomslag. Als de overgangszone met onweer dan 's nachts voor zonsopkomst nog net niet tot ons land is doorgedrongen, blijft de temperatuur hoog door bewolking, die de uitstraling als een deken tempert. Bovendien trekt de wind vóór het onweersfront vaak aan uit zuid tot zuidoost, waarmee nog warmere lucht uit zuidelijke regionen wordt aangevoerd. Onder die omstandigheden kan de temperatuur 's nachts zelfs enkele graden oplopen! Kort na zonsopkomst gaat het kwik, als het front nog niet gepasseerd is, heel snel omhoog. Met de koelere lucht in de buurt gaat dat echter niet goed: onmiddellijk ontwikkelen zich stapelwolken, die tot onweersbuien uitgroeien en de koelere lucht vrij baan geven. Omdat die lucht meestal uit het zuidwesten komt, blijft het noordoosten van ons land er dan nog het langst van verstoken en kan het daar nog even flink warm worden. Terwijl men in Zeeland al een trui en een paraplu nodig heeft, puffen de Groningers nog in de hitte! In sommige zomermaandan komt die situatie zó vaak voor, dat zelfs de gemiddelde middagtemperatuur over een hele maand in Groningen hoger kan zijn dan in Zuid-Nederland.

Zon aan de kust, wolken landinwaarts

Maar Zeeland biedt ook voordelen: deze "zuidwestelijke poort" van ons land biedt als eerste toegang voor de opklaringen achter het front. Landinwaarts ontstaan door de warmte bovendien eerder wolken dan aan de kust en in het algemeen schijnt de Zon in het binnenland daardoor een stuk minder dan aan zee. Gemiddeld over juli schijnt de Zon in Vlissingen ruim 200 uur tegen maar 165 uur in Winterswijk. Bedenk dat een verschil van 35 uur in deze tijd overeenkomt met twee volledig zonnige dagen! In sommige zomermaanden, zoals juli 1984, kunnen die verschillen oplopen tot meer dan honderd uren Zon. Als we dat nou eens tevoren wisten..... inderdaad, dan stonden we samen in de file richting Zeeland! Toch maar goed, dat het weer zo onvoorspelbaar is.

Onweer

Er zijn maar weinig weersverschijnselen die zich zo duidelijk aankondigen als onweer. Als er 's morgens kanteelwolken (de bovenzijde heeft de vorm van kasteel-kantelen en de onderzijde is lijnrecht) te zien zijn, dan is de kans op onweer vrij groot. Als de wolken in de vroege ochtend oplossen, het een stralende dag lijkt te worden en de temperatuur flink oploopt, maar zich voor twaalf uur stapelwolkjes beginnen te ontwikkelen, is het oppassen geblazen. Deze stapelwolken kunnen in de loop van de middag al snel tot flinke buien uitgroeien. Als de luchtdruk sterk daalt, de wind toeneemt en de radio kraakt, kan men er hartje zomer bijna zeker van zijn dat er onweer komt. Onweersbuien zijn zeer plaatselijke verschijnselen. Trekt de bui precies over dan treden de begeleidende verschijnselen meestal in een bepaalde volgorde op. Aan de rand van de buienwolk zien we vaak buidelachtige en verwaaide wolkenpartijen. Zodra dat deel van de buienwolk boven uw hoofd komt, neemt de wind flink toe en stroomt er koude lucht uit de wolk. Terwijl de temperatuurdaling inzet vallen de eerste druppels, eerst enkele dikke druppels, vervolgens korte tijd plensregen, soms met hagelstenen, in zeldzame gevallen als eieren zo groot. Daarna kan het soms nog uren naregenen. Als de onweersbui uit verscheidene cellen bestaat, kan het een paar keer achtereen afwisselend heel hard en zacht regenen. Als het hard regent is de kern van zo'n buiencel dichtbij en volgt de donderslag meteen op de lichtflits. Het geluid legt in drie seconden een afstand van één kilometer af. Is de tijd tussen bliksem en donder maar enkele seconden of nog korter, wees dan heel voorzichtig, de kans op blikseminslag is dan het grootst.

De lente

Met maar liefst negentien terrasdagen was mei een fantastische aanloop tot de zomer. De aangename vrije dagen leken een welverdiende compensatie voor de slechte zomer van vorig jaar te zijn.
Maart vormde een voortzetting van een zeer natte periode die al in het begin van het jaar was begonnen. In De Bilt viel in de eerste drie maanden van dit jaar 334 mm, een record sinds het begin der neerslagmetingen in 1848. In maart 1988 viel plaatselijk bijna 160 mm, nog weinig vergeleken bij de eerste lentemaand van 1981, toen 195 mm werd gehaald. April en mei behoorden samen tot de droogste maanden van de eeuw, zeker in noordoost-Nederland, waar in die twee maanden plaatselijk nog geen 20 mm viel. Bovendien was het toen meestal zonnig en warm, vooral mei was met een gemiddelde temperatuur van 14,4°C de warmste bloeimaand sinds 1947. In De Bilt steeg de temperatuur al op zes dagen tot boven 25°C, meer zomerse dagen dan soms in een heel jaar! Keerzijde waren de zware grondvorst met vlak boven het aardoppervlak temperaturen tot -8°C (eind april) en -5°C (eind mei). In Zuid-Limburg was het op 16 mei nog ruim 25°C, terwijl de thermometer twee dagen later op een druilerige dag rond het middaguur slechts 8°C aanwees! Op 26 mei werd in Eelde met 30,2°C de eerste tropische dag van het jaar afgelezen. Met een gemiddelde temperatuur van 9,3°C waren de drie lentemaanden in De Bilt dit jaar de warmste sinds 1981.

■

Gerard Willemsen en Katinka Stefels
Siso code 577.3

De natuur
in juli



Plantenliefhebbers hoeven deze dagen niet stil te zitten. Er komen voortdurend nieuwe soorten in bloei. We gaan over van de voorjaars- naar de zomerflora. Ditmaal willen we eens kijken, wat er aan de kust te beleven valt. Het milieu van de zeekust stelt heel speciale eisen aan de planten. Dynamiek en zout zijn hier de kernwoorden.

Eén van de mooiste kustplanten is de blauwe zeedistel, helaas in ons land een zeldzaamheid geworden. Foto Gerard Willemsen.



De plantenwereld

◀ *Aan zeepostelein is goed te zien, hoe planten zich tegen de extreme omstandigheden aan de kust beschermen. Foto Gerard Willemsen.*

De grootste mate van dynamiek vinden we uiteraard aan het strand. Soorten, die dergelijke omstandigheden kunnen trotseren worden vaak gekenmerkt door het bezit van dikke, vlezige bladen en een gedrongen bouw, kortom vetplant-achtig. Deze strandbewoners staan bloot aan behoorlijk extreme omstandigheden, zoals harde wind, sterke temperatuurwisselingen en een grote mate van uitdroging. Een voorbeeld van een op deze manier aangepaste soort is de zeepostelein, een lid van de anjerfamilie. Het plantje groeit op de grond en heeft opstijgende takken. De bladen zijn vlezig en staan dicht opeen. Het plantje wordt niet groter dan 15 tot 30 centimeter. Het is zowel op het strand als in de duinen te vinden, maar zoals wel meer kustbewoners, ook langs het IJsselmeer. Een andere strandbewoner is de zeeraket, die zich uiteraard van zijn inlandse verwanten, zoals de gewone raket en de hongaarse raket onderscheidt door de dikke vlezige bladen en wordt zelfs tot een ander geslacht gerekend. Afhankelijk van de plaats waar hij staat kan hij wel een halve meter hoog worden. Zo zijn er nog wel meer van deze aangepaste strandbewoners te ontdekken: let er eens op bij een strandwandeling.

De duinflora is wat gevarieerder. Veel planten hebben een soort of ondersoort die uitsluitend in de duinen voorkomt. Denk maar eens aan de duinroos, de duinsalomonszegel, het duinviooltje of de duinreigersbek. Sommige duingebieden zijn beroemd om

Foto Andries Sabelis



hun bijzondere flora, zoals de duinen bij Voorne, de Kennemerduinen en bepaalde delen van de Waddeneilanden. Vooral de zeldzame overgebleven vochtige duinvalleien zijn bijzonder rijk aan zeldzame planten. Ze hebben danook meestal een reservaat status.
Een bijzonder mooie plant die we vooral op wat meer beschutte plekken langs de kust vinden is de blauwe zeedistel. De plant heeft een heel kenmerkende blauw-groene kleur en wordt ruim een halve meter hoog. Ondanks zijn naam en zijn stekelige uiterlijk is de blauwe zeedistel niet verwant aan de distels. De distels behoren tot de familie van de composieten, de blauwe zeedistel tot de schermbloemigen. Wel is hij nauw verwant aan de kruisdistel, die wat minder blauw is dan de zeedistel en dus ook geen echte distel is. De kruisdistel komt voor op droge plaatsen in het rivierengebied en in de Zuidhollandse en Zeeuwse duinen. Deze overigens ook erg mooie plant is minder blauw dan de blauwe zeedistel. De blauwe zeedistel is helaas zeldzaam geworden en dus bij de wet beschermd.

Heidegebieden

Heidegebieden zijn in deze tijd ook de moeite waard. Vooral vochtige heidegebieden, die helaas steeds minder algemeen worden in ons land. Dergelijke vochtige heidegebieden vinden we in de duinen maar ook in andere delen van ons land. Eén van de soorten die we daar bijvoorbeeld aantreffen, is de parnassia. Een plantje, met mooie, geaderde witte kroonblaadjes. Bijzonder fraaie bewoners van dit biotoop zijn de klokjesgentianen. We vinden ze onder meer op de waddeneilanden, hier en daar aan de kust en op de Hoge Veluwe. Het plantje heeft grote, blauwe klokvormige bloemen. Voor veel mensen is het een hele ontdekking, dat de overal wettelijk beschermde gentianen niet alleen in de Alpen te vinden zijn!

Vleeseters

In ons land komen ook vleesetende planten voor. In het water zijn dat de verschillende soorten blaasjeskruid. Ze vangen kleine waterdiertjes in hun blaasje, dat als een soort val werkt. Blaasjeskruid komt voor in sloten en plassen; in de zomer steken de gele bloemen boven het wateroppervlak uit. Nauw verwant aan het blaasjeskruid is het vetblad. Vroeger kwam hij in ons land op vele plaatsen voor, maar nu is het vetblad bijna overal verdwenen.
De bekendste vleeseter is misschien wel de zonnedauw. In Nederland komen drie soorten voor, waarvan de ronde zonnedauw de minst zeldzame is. We kunnen ze vinden in in vochtige heide- en veengebieden. De blaadjes zijn bezet met een groot aantal klierharen, die aan het eind een roodachtig druppeltje lijken te hebben. Ze schitteren in de zon, vandaar de naam. Die "dauwdruppeltjes" zijn in werkelijkheid kleverige knopjes. Kleine insekten die zo onverstandig zijn met deze klierharen in aanraking te komen, zitten vast. Het blaadje rolt zich om de prooi, die langzaam verteerd wordt. Het is leuk om dit proces eens van dichtbij te bekijken. Sommige tuincentra hebben in de zomer wel eens zonnedauw te koop. Het heeft geen zin om de plantjes met een stokje aan te raken, ze worden alleen maar beschadigd en reageren toch niet als een kruidje-roer-me-niet. In de zomer heeft de zonnedauw witte bloemetjes.

Botaniseren met de camera

Vroeger gingen floristen (plantenliefhebbers) "uit botaniseren" met de botaniseertrommel. Een metalen trommel, waarin planten verzameld werden om ze thuis te drogen. Tegenwoordig moet dat ernstig afgeraden worden. De minder algemene soorten moeten we immers toch laten staan. Wie zich niet tevreden wil stellen met het ter plekke bekijken van de planten, neme een camera mee. Het fotograferen van planten is dankbaar werk. Planten zijn uiterst geduldig en lopen nooit weg, we kunnen op ons gemak, het beste opnamestandpunt bepalen en het toestel instellen. Ook hier is een waarschuwing op zijn plaats: als we te maken hebben met bijzondere en kwetsbare vegetaties, kan een fraaie plaat van een zeldzaamheid natuurlijk nooit ten koste van een flink stuk vertrapte vegetatie gaan. Fotografeer dergelijke zeldzaamheden dan liever in een Botanische tuin, die immers ingesteld is op nieuwsgierige bezoekers. Gelukkig leveren ook de meest algemene soorten schitterende foto's op, zeker als de opnames van heel dichtbij gemaakt worden met behulp van tussenringen of een voorzetlens. Voorzetlenzen zijn ook voor de meest eenvoudige camera's te koop, ze zijn niet duur en leveren toch heel redelijke resultaten op. De bezitter van een spiegelreflex camera heeft met een setje ook niet zo dure tussenringen meteen wat meer mogelijkheden. Klavers, paardebloemen, madeliefjes en andere planten, die overal groeien, kunnen van dichtbij gefotografeerd, verrassend mooie plaatjes opleveren.

De dierenwereld

Als je in de zomer op klaarlichte dag opeens een reebok met denderende vaart achter een reegeit aan ziet jagen, wees dan niet verbaasd: het is voor de reeën bronst-tijd, en tijdens zo'n run raken ze hun normale schuwheid een beetje kwijt. Als een reegeit aantrekkelijk ruikt voor de reebok, zit hij haar na tot ze het opgeeft. Soms eindigt zo'n achtervolging met rondjes draaien om een boompje, het lijkt op een spelletje, maar voor de reegeit is het een laatste vermoeide poging om aan de avances van de reebok te ontkomen. Als de reegeit niet meer bronstig is, gaat de bok weer op pad. Van vaderlijke zorg is bij reeën geen sprake.
Als een ree schrikt, stoot het een blaffend geluid uit, dat ver kan dragen en een waarschuwing is voor soortgenoten. Ook zet bij schrik de "spiegel", de witte plek op de achterhand van het ree, uit. Dat werkt alarmerend op andere leden van de groep en het gebeurt dan ook, dat de dieren bij onrust in de groep, bijna tegelijkertijd de witte haren overeind zetten, we noemen dat "sprong". De spiegel heeft ook een ander doel: het reekalf, dat de moeder moet volgen, kan haar zo gemakkelijk in de gaten houden.
's Zomers is het ree roodbruin en in de winter sepiagrijs. Het gewei van de reebok heeft ten hoogste drie einden, het is dus een fabeltje dat je aan het aantal einden kunt zien, hoe oud een dier is. Dat geldt ook voor het edelhert en het damhert.



Parnassia bloeit de gehele zomer. De plant komt voor op vochtige heidevelden, in de duinen maar ook elders op vochtige plaatsen. Foto Gerard Willemsen.

Een handige muizenvanger

Een bekende roofvogel in ons land is de buizerd. Vergeleken met de valk is het een vrij lomp aandoende vogel, maar het is een handige muizenvanger, die vanaf een paaltje in het weiland op muizen jaagt. Zijn bijnaam is dan ook "muizenvalk". De buizerd maakt in een boomkruin een nest, dat bekleed wordt met takken en twijgen. De jongen zijn heel klein en hulpeloos, ze worden door de ouders uiterst voorzichtig gevoerd. Met hun scherpe en anders zo gevaarlijke snavel bieden ze de kleintjes heel voorzichtig kleine stukjes vlees aan. Later, als de jongen wat ouder zijn, mogen ze de prooien zelf uit elkaar halen. Zo kunnen ze oefenen in het plukken van de prooien. Als ze op uitvliegen staan, doen de jongen vliegoefeningen op de takken. Ze staan dan hoog opgericht te fladderen en oefenen hun spieren voor het zware vliegwerk.

Gerard Willemsen
Siso code 940.2

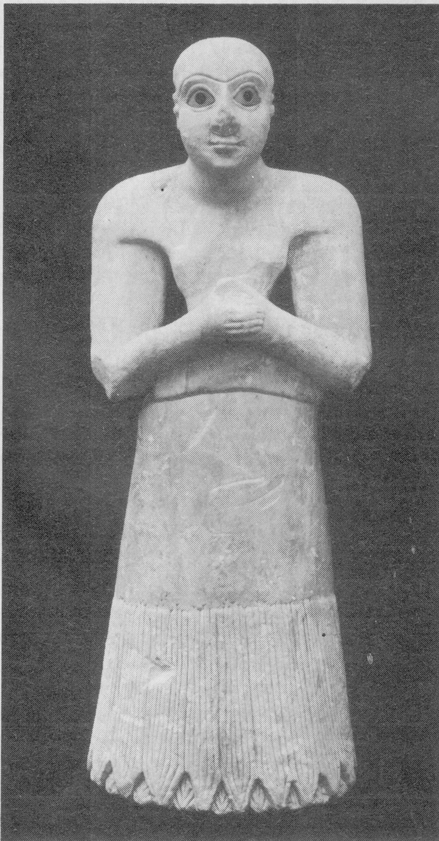
Archeologie uit het Nabije Oosten in Leiden

Sinds enkele maanden is aan het Rijksmuseum van Oudheden in Leiden een afdeling over het Nabije Oosten toegevoegd. Ons grootste archeologische museum is vooral bekend door zijn uitgebreide klassieke en Egyptische afdeling. Er is zelfs een compleet Egyptisch tempeltje, de Tempel van Taffeh, te zien. Naast de Egyptische cultuur zijn er in het Nabije Oosten echter talrijke culturen geweest, die voor de ontwikkeling van de toenmalige beschaving en ook voor de ontwikkeling van de westerse beschaving, van groot belang zijn.
Het Leidse museum heeft ook uit het vooraziatisch gebied mooie en belangrijke collecties. In het verleden was daarvan al wel eens iets te zien in tijdelijke tentoonstellingen.
Maar nu is dan een permanente opstelling gerealiseerd. Het gebied valt in vier delen uiteen: Mesopotamië (nu Irak), met onder meer de Sumerische, Babylonische en Assyrische beschaving; Anatolië (Turkije), met onder meer de Hettieten; Palestina en Iran, met onder meer de Elamitische cultuur en het Perzische Rijk. Uit het Nabije Oosten zijn zeer oude beschavingen bekend. Al meer dan 3000 jaar v. Chr. waren hier bloeiende culturen, die steden bouwden en het schrift kenden. De wortels van de moderne wetenschap liggen ook in dit gebied. De astronomie en de tijdrekening bevatten nog steeds vele elementen, die terug te voeren zijn op Babylonische astrologen. De nieuwe afdeling geeft een overzicht van de complexe geschiedenis van dit gebied, die duizenden jaren beslaat. De tentoonstelling behandelt de verschillende culturen tot aan de opkomst van de Islam. Er is aandacht voor de ontwikkeling van het schrift, voor aardewerk, voor archeologische technieken en er is een speciale schatkamer met sieraden. Er is wat te zien over de opgravingen die Nederlandse archeologen deden in Deir Alla op de oostelijke Jordaanoever, waar bewoningsresten uit 1300-700 v. Chr. werden gevonden, en in Jebel Aruda in Syrië, een nederzetting die rond 3200 v. Chr. bewoond werd. Bijzonder is een complete ondergrondse grafkamer uit Jericho. Deze stad, de oudste ter wereld (rond 7000 was het al een echte stad) werd tot in de Romeinse tijd bewoond. De grafkamer, uit 1700 v. Chr., bevat allerlei voorwerpen.

Er is geen complete catalogus van de tentoonstelling, maar een deel van de collectie wordt behandeld in de catalogus van de enkele jaren geleden gehouden tentoonstelling Oud Iran. Het gelijknamige boek van G.P.F. van den Boorn beeldt een groot aantal voorwerpen af en geeft een schat aan informatie over de culturen in Iran. De 125 pagina's tellende catalogus is zeer de moeite waard. Het is te hopen, dat ook de andere gebieden die in de tentoonstelling aan de orde komen nog eens in een dergelijk boekwerk gepubliceerd zullen worden.

Alle foto's Rijksmuseum van Oudheden, Leiden.

Dit beeldje van een Sumerische priester stamt uit 2800-2500 v. Chr. Het is afkomstig uit Mesopotamië.



Eén van de gebieden waar het schrift al heel lang bekend is, is Mesopotamië. De toenemende behoefte aan administratie in de zich ontwikkelende stadstaten was een belangrijke stimulans voor de ontwikkeling van het schrift. Men schreef het zogenaamde spijkerschrift op kleitabletten. Dit tablet is een lijst met namen van arbeiders uit Lagash, ca. 2100 v. Chr.



Het Assur was een machtig rijk in Mesopotamië in een veel latere periode dan Sumer. Uit de Assyrische stad Nimrod stamt dit reliëf van koning Tiglatpileser III, die hier zijn leger zegent voor zijn Arabische veldtocht (735 v. Chr.).



Herbert Blankesteijn
Siso code 565

Met een strijkbout over de rails

Wielen zijn rond, en rails zijn glad. Een waarheid als een trein, waar niemand aan zal twijfelen die goed bij zijn hoofd is. Toch kunnen er wat kanttekeningen bij worden geplaatst. Mikroskopische afwijkingen in rondheid en gladheid kunnen heel wat problemen veroorzaken.

Stel je voor dat rails van een tram of trein perfect glad waren. Gladder dan een vers beijzelde glasplaat. De trein of de tram zou nooit van zijn plaats kunnen komen, en zou niet kunnen remmen als hij eenmaal reed. Mikroskopisch gezien moeten de metalen oppervlakken van rails en wielen dus een tikje heuvelachtig zijn. Dan hebben ze meer greep op de rails.
Dat wil niet zeggen dat vierkante wielen ideaal zijn. De passagiers, de omwonenden en de onderhoudstechnici zouden daar ieder zo hun eigen bezwaren tegen kunnen inbrengen, bezwaren die niet moeilijk te verzinnen zijn. Boven een bepaalde grens zijn afwijkingen in de gladheid en de rondheid dus weer problematisch. En die grens ligt al bij mikroskopisch kleine onregelmatigheden.
Laten we eens kijken naar de tram. Daar moeten vooral de rails het ontgelden. Om krachtig te kunnen remmen als dat nodig is, heeft de bestuurder de beschikking over een railrem. Dat is een flinke magneet die zonder plichtplegingen op de rails wordt gezet en dus min of meer als een anker werkt. De tram staat vlug stil, maar voor de rails is het niet zo best.
Een geheimzinniger verschijnsel is golfslijtage. De rails veranderen in een heuvellandschap met heuvels die maximaal een halve millimeter hoog zijn en ongeveer een decimeter lang. Niemand weet hoe dit ontstaat, maar bekend is wel dat het minder gebeurt op banen waar trams van verschillende types rijden. Golfslijtage is met het blote oog soms te zien.

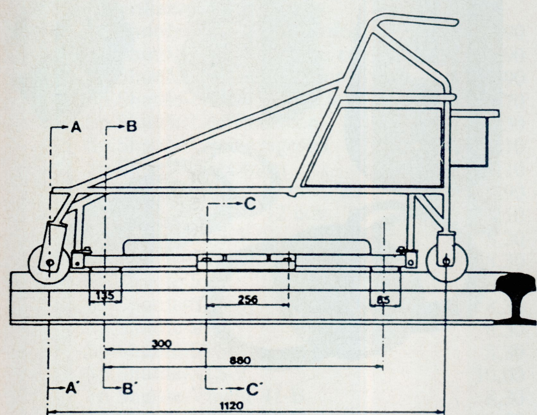
Star om recht te gaan

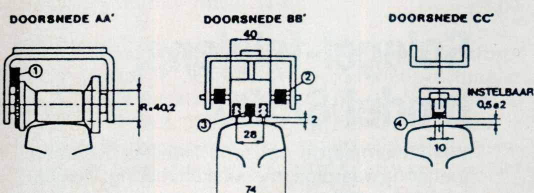
Al die narigheid maakt dat de trams bibberend rondrijden, en dat betekent: minder comfort, meer reparaties en meer herrie. De herrie is niet het grootste probleem. Het ergste lawaai van de tram, het krijsen in de bocht, komt namelijk niet door de afwijkingen in de rails, maar door de starre assen van de tram. Het wiel dat de binnenbocht neemt maakt evenveel omwentelingen als het buitenste wiel, terwijl het een kortere weg heeft af te leggen. Dat geeft geschuif, en dus geluid. Maar de assen moeten wel star zijn om de tram op het rechte stuk beter in de rails te laten sporen. Niets aan te doen dus.

Toch blijven er genoeg redenen over om de rails in goede conditie te houden. Daarom schaven railslijpwagens geregeld een laagje van de rails af om het oppervlak weer wat regelmatiger te krijgen. Hoe vaker je dat doet, hoe eerder de rails op zijn, en dat kost dus geld.
Vandaar dat op het ogenblik in Rotterdam voor het gemeentelijk vervoerbedrijf een onderzoek gedaan wordt naar de oorzaak van golfslijtage op de rails, in de hoop het kwaad bij de wortel te kunnen bestrijden. De Technisch Physische Dienst (TPD) van TNO en de TU Delft, die het onderzoek uitvoert, heeft daarvoor een alleraardigst meetinstrument ontwikkeld. Het gaat om een wagentje dat over een rail tegelijk kan rijden en iets wegheeft van een strijkbout, hoewel het geen oneffenheden gladstrijkt, maar ze alleen meet. Het wagentje houdt een elektrode vlak boven de rail. De elektrode en de rail vormen samen een condensator. Als de afstand tussen die twee verandert (een 'heuveltje' op de rail) verandert ook de lading op de condensator. Dat brengt een stroompje teweeg, dat een afspiegeling is van de hellingen op de rail. Het wordt geregistreerd op een cassettebandje.
Wat nu als het stroompje het gevolg is van een hoestbui van degene die het wagentje duwt? Daarvoor is een tweede condensator, 25 centimeter achter de eerste. Die moet precies hetzelfde patroon meten als nummer een, maar dan 25 centimeter later. Iedere hobbel die door slechts een van beide wordt gezien, wordt genegeerd.
Op de cassetteband is verder ruimte voor gesproken commentaar ('ik ga nu rechtsaf de ...straat in') en voor een signaal dat het aantal omwentelingen van de wielen aangeeft. De snelheid waarmee wordt gelopen is dus niet van belang.
Met dit hulpmiddel wordt nu in Rotterdam gekeken hoe glad de rails direct na het slijpen zijn, en hoe snel het effect van het slijpen weer is verdwenen. In ieder geval moet dit de vraag beantwoorden hoe vaak je de railslijpwagen langs moet laten komen.

En hoe zit het met de trein?

Heel anders. Daar zijn de wielen het grootste probleem, en het lawaai dat ze veroorzaken. Maar de overeenkomst met de tram is dat de remmen er iets mee te maken hebben. Uitgerekend de modernste treinstellen zijn zorgenkinderen.
De stilste treinen zijn de Sprinters. Die hebben schijfremmen, en remmen ook langs elektromagnetische weg, 'op de motor'. De wielen worden hierbij ontzien. Meer geluid produceren de bekende gele treinen met de bolle neuzen. Die hebben twee remblokken van gietijzer die botweg op de wielen worden gezet. Die wielen worden daar niet mooier van, en zo'n trein maakt daardoor 3 dbA meer lawaai tijdens het rijden dan een Sprinter. Maar met de moderne Intercity's (met de verhoogde voorkant en de stoelen in vliegtuigformatie) is het nog erger gesteld. Die hebben standaard moderne schijfremmen, die de wielen ongemoeid laten. Maar ze zijn van buitenlands fabrikaat, en in Nederland hebben de treinen een extra korte remweg nodig, omdat hier de seinen erg dicht op elkaar staan. Op verzoek van de NS hebben deze treinen dus een extra remblok gekregen, dat weer op het wieloppervlak remt. Waarom dat een ruwer wieloppervlak tot gevolg heeft dan de twee remblokken van de stoptreinen is niet bekend, maar het resultaat is 5 dbA extra. Dat betekent dat zo'n trein voor het oor 2 keer zo dichtbij lijkt als een gewone.
Kleine oorzaken hebben grote gevolgen, dat blijkt maar weer: de boosdoeners zijn afwijkingen van een duizendste tot een tiende millimeter op het wiel. Deze 'heuveltjes' kan de Technisch Physische Dienst ook meten, op ongeveer dezelfde manier: er wordt een elektrode bij het wiel gehouden; zo ontstaat een condensator. Als het wiel draait varieert weer de lading op de condensator tengevolge van de oneffenheden op het oppervlak. Nu zijn er geen twee condensatoren nodig, want een tweede omwenteling van het wiel verschaft de controle.
Deze meetmethode werkt, dat is zeker. Maar of hij net als bij de trams in Rotterdam toegepast zal worden, is de vraag. De Nederlandse Spoorwegen voelen er niet voor. Die denken dat het doel, een wiel-vriendelijker remsysteem er toch niet door bereikt wordt. De TPD en het ministerie van VROM (Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer) denken daar anders over. Die zouden van een aantal wagens de wielen geregeld willen nameten, om te zien hoe vlug en op wat voor manier de ruwheid op de wielen ontstaat. Dat zou aanwijzingen kunnen opleveren hoe je goed kunt remmen zonder teveel ruwheid te veroorzaken. De NS experimenteert liever rechtstreeks met het remsysteem. Er is een testtrein die rondrijdt met een remsysteem waaraan steeds wijzigingen kunnen worden aangebracht.





Het Rotterdams gemeentelijk vervoerbedrijf heeft de TPD (TNO) ingeschakeld om het kwaad van de railherrie bij de wortel aan te pakken.

Prototype van het meetwagentje waarmee de TPD (TNO) ruwheidmetingen aan rails gaat uitvoeren.





Het grote en enige Nederlandse mikroskopieboek voor op school en thuis.

Een unieke uitgave met meer dan 200 pagina's; vele schitterende kleurenfoto's. Groot formaat (29x21 cm), zwaar papier in zuiver witte uitvoering. Solide genaaid gebonden met harde omslag.
Prijs f. 79,50.
Voor leden "Mens en Wetenschap" f. 69,50.

Te bestellen door overmaking van het verschuldigde bedrag op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen.



LUBITEL foto kamera

Uitstekende 6x6 kamera voor vele doeleinden, zoals:
- stereofotografie (artikel op aanvraag)
- meteorenfotografie (artikel op aanvraag)
- algemeen gebruik (vakantie, natuur enz.)

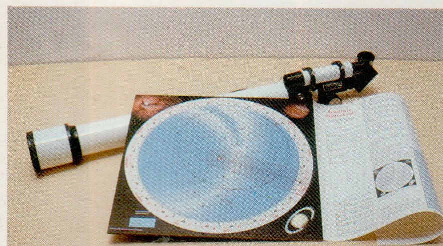
Optiek 4,5/75 - 6 sluitertijden inclusief tijd - 6 diafragma's, tijdontspanner, flitsaansluiting - tellervenster. Het formaat 6x6 is het vakformaat voor betere afdrukken en vergrotingen. Compleet met tas, lensdop, draagriem, draadontspanner en gebruiksaanwijzing. TWEE jaar volledige garantie.
Adv. prijs inkl. verzendk. f81,50.
Voor onze lezers slechts f69.--

Bestellen door overmaking van het bedrag op giro 4998215 ten name van de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-nh.

Uitstekende optiek voor een uiterst lage prijs

Deze 7x50 kijker met een gezichtsveld van 7 graden (122 meter op 1000 meter afstand) is uitermate geschikt om bij schemering nog duidelijk details te onderscheiden (duisternissterkte of schemergetal is 18,7). Dioptrieregeling van -3 tot +3. Scheidend vermogen is 6 sec. Uittredepupil is 7,1 mm en de relatieve lichtsterkte bedraagt 66. Optiek van hoge klasse. In echt lederen tas, compleet met speciale voorzetfilters (oranje en grijs). En met garantie!
Prijs f160.--
Voor onze lezers slechts f135.--

Bestellen door overmaking van f135.-- (incl. verzendkosten) op giro 4998215 ten name van de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-nh.



Draaibare sterrenkaart

De mooiste en meest verkochte

Grote, 30 cm, volwaardige draaibare sterrenkaart, speciaal voor het Nederlandse gebied. Het draaibare bovendeel en de tong zijn van doorzichtige, stevige kunststof. De kaart is geheel in kleur en aangebracht op een stevige, watervaste ondergrond. Compleet met duidelijke gebruiksaanwijzing.
De prijs voor deze prachtige kaart is uiterst laag gehouden en bedraagt slechts 39,50. (incl. verzendkosten).
Bestellen door overmaking van het bedrag op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-nh.



Teleskopen en mikroskopen

Schaf je niet "zomaar even aan". Er zijn altijd vragen, zoals:
- Wat wil ik er mee kunnen zien,
- Wat zijn de mogelijkheden voor mijn financiële budget,
- Hoe moet ik met het instrument omgaan,
- En ongetwijfeld heeft u nog meer vragen.

Daarvoor kunt u terecht op ons voorlichtingscentrum in Huizen, Eemlandweg 5. Een afspraak is altijd zo gemaakt: 02152-58388.

